



**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**  
Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, June 2022, 41(1): 1-50

# Öğrenci Gözünden Uzaktan Matematik Öğrenimi: Sentiment Analizi

## Learning Mathematics in Distance Education through Students' Eyes: Sentiment Analysis

**Arzu AYDOĞAN YENMEZ<sup>1</sup>, Semirhan GÖKÇE<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

• aydogan.arzu@gmail.com • ORCID > 0000-0001-8595-3262

<sup>2</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

• semirhan@gmail.com • ORCID > 0000-0002-4752-5598

### Makale Bilgisi / Article Information

**Makale Türü / Article Types:** Araştırma Makalesi / Research Article

**Geliş Tarihi / Received:** 1 Ekim / October 2021

**Kabul Tarihi / Accepted:** 22 Mart / March 2022

**Yıl / Year:** 2022 | **Cilt – Volume:** 41 | **Sayı – Issue:** 1 | **Sayfa / Pages:** 1-50

**Atıf/Cite as:** Aydoğan Yenmez, A., Gökçe, S. "Öğrenci Gözünden Uzaktan Matematik Öğrenimi: Sentiment Analizi - Learning Mathematics in Distance Education through Students' Eyes: Sentiment Analysis" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 41(1), June 2022: 1-50.

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Arzu AYDOĞAN YENMEZ

## ÖĞRENCİ GÖZÜNDEN UZAKTAN MATEMATİK ÖĞRENİMİ: SENTİMENT ANALİZİ

### ÖZ:

Covid-19 salgını sürecinde, ülkeler çeşitli önlemler almış ve bunun önemli bir yansıması da eğitim politikasında olmuştur. Salgın, dünya genelinde uzaktan eğitimi zorunlu kılmıştır. Bu zorunluluk kapsamında birçok ülke uzaktan eğitimin daha nitelikli yürütülebilmesi için arayış içerisine girmiştir. Çalışmanın amacı, öğrencilerin uzaktan eğitim sürecindeki matematik öğrenmeye yönelik algılarını metaforlar yoluyla belirlemektir. Metaforların duygu yükleri ile kullanılan öğretim yaklaşımı, matematik özyeterliği ve bilgisayar özyeterliği değişkenleri ile ilişkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda, öğrenci görüşleri ile uzaktan eğitimde matematik öğrenmenin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını farklı bölgelerde öğrenim gören 201 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Yürütülen analizlerde metaforların duygu yükü VADER (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner) ile belirlenmiştir. Öğrencilerin metafor sınıflandırması kullanılarak yürütülen tek yönlü ANOVA analizleri ile kullanılan öğretim yaklaşımı, matematik özyeterliği ve bilgisayar özyeterliği puanlarının ilgili sınıflandırmalar bağlamında anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığı incelenmiştir. Öğrenci görüşleri ise içerik analizine tabi tutulmuştur. Uzaktan eğitimin gelecekte de hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olacağı varsayıldığında öğretimin gerçekleştirileceği platformlarda olması gereken öğelerle ve öğrenme ortamının gereklilikleri ile bu araştırmanın sonuçlarının uzaktan eğitimin niteliği için önemli bulgular sunduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** : *Uzaktan Eğitim, Matematik Öğretimi, Metafor, Sentiment Analizi, Öğrenci Görüşleri.*



## LEARNING MATHEMATICS IN DISTANCE EDUCATION THROUGH STUDENTS' EYES: SENTIMENT ANALYSIS

### ABSTRACT:

Countries implemented a variety of measures with education policy during the Covid-19 epidemic so that distance education has become compulsory all over the world. Many countries have endeavored to conduct more qualified online education as a result of this need. The purpose of this study is to use metaphors to identify students' perspectives of mathematics learning in distance education. It is also aimed to reveal the relationship of metaphors with emotional loads and the variables of teaching approach, mathematics self-efficacy and computer self-efficacy. Survey

model, which is one of the descriptive research approaches, was employed in this study and a total of 201 elementary school students from various regions of Turkey participated to the study. Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner (VADER) assessed the emotional load of the metaphors. With one-way ANOVA analysis conducted using metaphor classification, it was examined whether the teaching approach, mathematics self-efficacy and computer self-efficacy scores created a significant difference in the context of the relevant classifications. Student opinions were subjected to content analysis. Assuming that distance education will become an integral part of our lives in the future, it is anticipated that the findings of this study will provide important insights into the elements that should be included in the platforms where teaching will take place, as well as the requirements of the learning environment.

**Keywords:** *Distance Education, Mathematics Learning, Metaphor, Sentiment Analysis, Student Opinions.*



## GİRİŞ

Covid-19 salgını sürecinde, ülkeler çeşitli önlemler almış ve bunun önemli bir yansıması da eğitim politikasında olmuştur. Salgın, dünya genelinde uzaktan eğitimi zorunlu kılmıştır. Türkiye’de de salgın döneminde eğitim gereksiniminin karşılanması noktasında uzaktan eğitime hızlı bir geçiş yapılmıştır. Bu zorunluluk kapsamında birçok ülke uzaktan eğitimin daha nitelikli yürütülebilmesi için arayış içerisine girmiştir. Şüphesiz ki, öğrencilerin kesintiye uğrayan örgün eğitimlerini tamamlamak için devreye giren uzaktan eğitim uygulamaları değerlendirilmesi gereken bir yöntemdir (Can, 2020). Moore ve Kearsly (2011)’e göre uzaktan eğitim; öğretmen ile öğrencilerin çeşitli tekniklerle iletişimlerini gerçekleştirdiği, bireysel, esnek ve bağımsız öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı bir öğretim şekli olarak belirtilmektedir. Matematik eğitimi alanında yürütülen araştırma sonuçlarına göre, çoğu öğrenci matematiği öğrenim hayatları boyunca karşılarına çıkan bir güçlük olarak algılamaktadır. Bu nedenle, belirtilen algının kaynağını belirlemek amacıyla çalışmalar da yapılmıştır (Barakaev, Shamshiyev, O’rinov & Abduraxmonov, 2020; Richland, Stigler & Holyoak, 2012). Fakat salgın sürecinde özellikle matematik dersine ilişkin yürütülen çalışma sayısının diğer alanlara göre daha az olduğu dikkati çekmektedir (Borba, 2021; Khirwadkar, Khan, Mgombelo, Obradovic-Ratkovic & Forbes, 2020). Özellikle bu dönemde, matematik dersinin uzaktan eğitim yolu ile yürütülmesi süreçlerinin farklı boyutlarının ele alınmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Uzaktan eğitim yolu ile gerçekleştirilen matematik derslerine ilişkin öğrenci görüşlerinin ve algılarının belirlenmesinin önemli bir boyut olduğu düşünülmektedir (Garris & Fleck, 2020; Landrum, 2020). Öğrenci algılarının belirlenmesinde metafor analizi güçlü bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Cortazzi

& Jin, 2020; Wegner, Burkhart, Weinhuber, & Nückles, 2020). Olayların oluşumu ve işleyişi hakkında düşüncelerimizi yapılandıran, yönlendiren ve kontrol eden en güçlü zihinsel araçlardan biri olarak metaforlar görülmektedir (Baldwin, Landau & Swanson, 2018; Jensen, 2006; Kövecses, 2020; Shvarts & Bakker, 2019). Metaforlar, olayların ve süreçlerin nasıl algılandığını yansıtırlar (Inbar, 1996; Kövecses, 2020). Metaforlar aracılığıyla kişilerin anlamaları, algıları ve deneyimleri derinlemesine incelenebilir (Jensen, 2006; Kövecses, 2020). Fakat metaforlar ile ilişkili farklı değişkenler mevcuttur (Jacobs & Kinder, 2018; Jensen, 2006; Mio, 2018). Eğitim alanında yapılan araştırmalar özellikle özyeterliliğin (Elaldi & Yerliyurt, 2016; Hawkins, 1995; Kahu & Nelson, 2018; Liu & Chi, 2012; Low, 2008) ve öğretim yaklaşımının (Low, 2008; Tiberius, 1986; Zhang & Hu, 2009) öğrencilerin metaforik algıları ile ilişkisinin önemini yansıtmaktadır. Eğitimin uzaktan gerçekleştiği süreçte ise hem öğretilen alana yönelik özyeterlilik, hem de bilgisayara yönelik öz yeterlilik ele alınmaktadır (Gosselin, 2009; Usher, Weidner, Liem & McInerney, 2018). Sözü edilen bu değişkenlere göre, uzaktan eğitim sürecindeki matematik öğrenmeye yönelik algıların farklılık gösterip göstermediğinin saptanması, eğitim pratikleri açısından büyük önem taşımaktadır ve bu odakta bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bütün bu tespitlerden yola çıkılarak çalışmanın amacı, öğrencilerin uzaktan eğitim sürecindeki matematik öğrenmeye yönelik algılarının metaforlar yoluyla belirlenip, metaforların duygu yükleri ile kullanılan öğretim yaklaşımı, matematik özyeterliliği ve bilgisayar özyeterliliği değişkenleri ile ilişkisini ortaya çıkarmaktır. Aynı zamanda, öğrenci görüşleri ile uzaktan eğitimde matematik öğrenmenin değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Çalışmanın amacı doğrultusunda ele alınan teorik çerçeveye aşağıda yer verilmektedir.

## Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitim salgın döneminde tek başına bir eğitim sistemi olarak kullanıldığı gibi ilerleyen süreçte eğitim sisteminde yüz yüze eğitime destek olarak kullanılabilir. Uzaktan eğitim, geleneksel eğitim ve öğretim yöntemlerinin sınırlılıklarından dolayı sınıf içi faaliyetlerini gerçekleştirme imkânı olmayan durumlarda, eğitim faaliyetlerini düzenleyenler ve gerçekleştirenler ile öğrenciler arası iletişim ve etkileşimin çeşitli özel ortamlar aracılığıyla belirli bir merkezden sağlandığı bir öğretim yöntemi modelidir (Alkan, 1987; Lee, 2020). Alternatif eğitim ve öğretim uygulaması olarak görülen uzaktan eğitim esnek öğrenme fırsatlarını kapsamaktadır (Gürkan, 2020). Öğrenenin zaman ve mekâna bağlı olmadığı ekonomik bir eğitim fırsatı sağlamaktadır. Uzaktan eğitimde; bireysel öğrenme olmasına rağmen öğrenciler belirli zaman dilimlerinde sosyal ve öğretici amaçlarla bir araya gelebilirler (Keegan, 1986; Williamson, Eynon & Potter, 2020). Uzaktan eğitim sürecinde öğrenciler zamanı esnek kullanarak diğer aktiviteler için zaman ayırabilir (Hrastinski, 2008; Niemi, 2021). Aynı zamanda uzaktan eğitimde multimedya ile içerikler zenginleştirilerek öğretmen ve öğrencinin eğitim sürecinde etkili bir iletişim kurması ve maksimum yarar sağlanması mümkündür (Bayram, 2002; Holmberg, 2020). Uzaktan eğitim olumlu yanları

ile beraber sınırlılıklarda içermektedir. Uzaktan eğitimde beceri ve tutuma yönelik uygulama gerektiren laboratuvar, atölye gibi dersler, etkili bir şekilde verilemeyebilir (Uşun, 2006). Bireysel farklılıkların fazla olmasından dolayı ders materyalleri ve içeriğin oluşturulması uzmanlık gerektirir (Özmen, 2012; King, 2020). Öğrenme sürecinde öğrenme güçlüklerine direk müdahale istenmeyen davranışların gelişimine neden olabilir (King, 2020; Uşun, 2006). Uzaktan eğitim bağımsız ve bireysel öğrenme disiplini bulunmayan öğrenciler için planlama ve kendi kendine çalışma zorluğu getirebilir (Uşun, 2006). Aynı zamanda uzaktan eğitimde bireyin bilgi ve iletişim teknolojileri hakkında bilgi sahibi olması beklenir (Kim, 2020; Pakhomova, Komova, Belia, Yivzhenko & Demidko, 2021; Ratheeswari, 2018).

### Metafor

Muran ve DiGiuseppe (1990) metafor kavramını, yeni bir anlam oluşturma süreci olarak tanımlarken; Amundson (1988) metaforu karışık seviyedeki birçok olgunun daha basit seviyeye indirgenmesi olarak ifade etmiştir. Tompkins ve Lawley (2002) ise çalışmalarında metaforu, bir kavramı başka bir kavramla tanımlama, benzetme yönüyle tasvir etme ve başka açılardan görme olarak tanımlamıştır. Taylor (2005)' a göre metafor, anlamak istediğimiz bir durum ya da nesneyi, farklı bir anlam alanındaki kavramlar alanına bağlayarak, değişik yönlerden görmeyi ve gözden kaçmış olabilecek farklı yönlerden görebilmeyi sağlar. Metaforik düşünme öğrencilerin yapacakları araştırmaları için farklı ve yeni fikirler oluşturma, karmaşık kavramları öğrenmede yardımcı olma, yaratıcı fikirler ortaya koymayı sağlar (Febriyanti & Putra, 2020; James, 2002). Metaforlar yardımı ile söylenmek istenen düşünce daha az sözcük ile daha etkili bir şekilde ifade edilebilir, daha güçlü bir anlatım elde edilebilir (Black, 2019; Girmen, 2007). Arslan ve Bayrakçı (2006), metaforu; soyut ve anlaşılması kolay olmayan kavram ya da nesnelere algılamada bize yardım eden, yol gösteren benzetmeler olarak nitelendirmektedir. Metafor çalışmaları pek çok alanda olduğu gibi eğitim alanının da kullanılmaktadır. Metaforlar aracılığıyla eğitimciler kendi rolleri ve yükümlülükleri, eğitimin tabiatı ve öğretmen öğrenci ilişkileri ile ilgili farklı görüşler ve anlayışlar edinirler (Craig, 2018; Çelikten, 2005). Eğitim alanında metaforlar, uygulamalardaki farklılık ve düşünceleri yakalamak ve geliştirmek, pratik olmayan kabullere ilişkin farkındalığı arttırmak için kullanılan keşif ve sezgi araçları olarak görülmektedir (De Guerrero & Villamil, 2002). Farklı bakış açılarıyla ortaya konan metaforlar, eğitimin nerede durduğunu ve nereye ilerlemesi gerektiği hakkında fikir verir (Kıral, 2015; Kövces, 2020; Perry & Cooper, 2001).

### Matematik Özyeterliği

Özyeterlik, “bilişsel, sosyal, duygusal ve davranışsal alt becerilerin sayısız amaçla hizmet etmek üzere organize edilip etkin biçimde yönetildiği üretken bir kapasite” olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1977). Pajares, Johnson ve Usher (2007), insanların özyeterliğe ilişkin inançlarının motivasyon ve başarı duygusu için kilit

nitelikte olduğunu belirtmişlerdir. Özyeterlik üzerine yapılan çalışmalarda daha yüksek özyeterlik sahibi çocukların, başarısızlığı çaba eksikliğine bağladığı; fakat daha düşük özyeterlik sahibi çocukların ise başarısızlığı beceri eksikliğine bağladığı tespitini destekleyen kanıtlar sunmuşlardır (Chase, 2001; Ordonez-Feliciano, 2009). Öğrencilerin özyeterlik inançları ve motivasyonlarının öğrencilerin matematikteki başarısında önemli bir role sahip olduğu belirtilmektedir (Sevgi & Yakışıklı, 2020; Stevens, Olivarez, Lan & Tallent-Runnels, 2004). Aynı zamanda matematik eğitimi alanında özyeterlik üzerine yapılan araştırmalar öğrencilerin matematik performansı ile matematik özyeterliği arasında olumlu bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (Anjum, 2006; Hiller, Kitsantas, Cheema & Poulou, 2021; Siegle, McCoach, 2007; Stevens, Olivarez, Lan & Talent-Runnels, 2004 ).

### Bilgisayar Özyeterliği

Bireylerin çeşitli alanlarda yeterlikleri hakkındaki inançları bulunmaktadır. Bu alanlardan biri de bilgisayar özyeterliğidir. Bilgisayar özyeterlik algısı bireyin bilgisayar başında bir görevi gerçekleştirmek için bilgisayar kullanım yeteneği üzerine kabul ettiği algısıdır (Gürcan, 2005). Bilgisayar özyeterliği düşük olan öğrenenler bilgisayar tabanlı görevlerde daha kötü performans gösterebilirler (Sam, Othman & Nordin, 2005; Srisupawong, Koul, Neanchaleay, Murphy & Francois, 2018). Bilgisayar özyeterlik inançlarını geliştiren en etkili yolun bilgisayar ile ilgili doğrudan deneyimler olduğu söylenebilir. Alanyazında bilgisayar kullanımı konusunda kazanılan deneyimin bilgisayar özyeterliğini olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Aşkar & Umay, 2001; Köseoğlu, Yılmaz, Gerçek & Soran, 2007; Özçelik & Kurt, 2007; Srisupawong, Koul, Neanchaleay, Murphy & Francois, 2018; Torkzadeh, Chang & Demirhan, 2006).

### Öğretim Yaklaşımı

Geleneksel öğrenme ortamlarında; öğrenenlerin birbiri ile iletişim kurmaları ve soru sormaları için fırsat verilmemektedir. Bu ortamlarda çoğu kez soruları soran taraf ve otorite öğretmendir. Öğrenen soru sorduğunda da sorular yeterince yanıtlanmamaktadır. Geleneksel öğrenme ortamlarında; öğrenenlerden daha çok öğretmen konuşmakta, ders kitaplarında yer alan bilgileri aktarmaktadır. Sınıf düzeni sabit sıralar şeklinde olduğundan öğrenenler arasında işbirlikli grup çalışması yapabilecekleri düzende oturamamaktadır (Brooks & Brooks, 1999; Clayton, Blumberg & Anthony, 2018). Geleneksel öğrenme ortamlarında ders işleyişinde içerik ve öğretme durumu önceden ayrıntılı bir şekilde belirlidir. Öğrenenler öğretmenin belirlediği yolları takip ederler ve kendi kararlarıyla öğrenme sürecine yön veremezler (Balcı, 2007; Oğuz, 2011). Bu anlamda öğretmen merkezli bir yaklaşım söz konusudur. Yapılandırmacı öğrenme geleneksel öğrenme felsefesinin neredeyse tam tersidir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında işbirliğine dayalı etkinler yer alır ve bu etkinlikler ile öğrenenler çevreden gelen uyarılara uygun

bir şekilde tepki vererek ve uyum sağlayarak var olan anlamlarını yeniden düzenler veya anlamlarını yeniden oluştururlar. Bu yaklaşımda öğrenenlerin üst düzey düşünme becerilerine yönelik hedefler üzerinde durulur ve öğrenenlerin gereksinimleri de dikkate alınır. Bu amaç doğrultusunda “Ne öğretilmeli?” yerine “Birey nasıl öğrenir?” sorusu ile ilgilenilir (Erdamar & Demirel, 2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğrenenler bilginin pasif alıcı olarak tanımlanmadığından, kendi öğrenmelerinden sorumludurlar, kendi hipotezlerini üretir ve test ederler. Öğretmenler ise kendi anlamlarını oluşturma çabasındaki öğrenenlere destek sağlar ve konuya ilişkin problem durumları yönelterek araştırmaya özendirirler (Darsih, 2018; Fosnot & Perry, 1996). Özet olarak, öğrenci merkezli bir yaklaşım yer almaktadır.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlar (Karasar, 2009). Tarama yöntemi ile yapılan araştırmalarla; durum nedir, neredeyiz, ne yapmak istiyoruz, nereye, hangi yöne, nasıl gitmeliyiz gibi sorulara, bulunduğu zaman dilimi içinde elde edilen verilere dayanılarak cevap bulmak istenir (Kaptan, 1998). Bu çalışmada amaç, uzaktan eğitimde matematik öğrenme sürecinin değerlendirilerek gelecekte de hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olacağı varsayılan uzaktan eğitimin hangi yöne gidebileceği konusunda bileşenler belirleyebilmektir.

### Çalışma grubu

Çalışmanın katılımcılarını 283 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem yöntemi olarak da maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Çalışmanın yapısı düşünüldüğünde verilen yanıtların çeşitliliğini arttırabilmek amacıyla Türkiye'nin farklı bölgelerinde öğrenim gören öğrenciler çalışmaya dâhil edilmiştir. Katılımcı seçiminde kentsel ve kırsal bölgelerdeki çeşitlilik ön planda tutulmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerden, metafor kurmayan ya da kurdukları metaforun gerekçesini mantıklı bir şekilde ifade edemeyen öğrencilerin verileri analize dahil edilmemiş ve 210 katılımcının verileri dikkate alınmıştır. Sentiment analizi (düşünce çözümlemesi) sonucunda bilgisayar-insan sınıflandırması uyumlu olan 201 katılımcının yanıtları kullanılarak tek faktörlü gruplar arası varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Türkiye'nin farklı bölgelerindeki 8 farklı ilden katılımcıların yer aldığı çalışmada verileri analiz edilen 201 öğrencinin 118'i kız 83'ü erkektir. Sınıf düzeyleri dikkate alındığında ise katılımcıların 81'inin 5. sınıf, 54'ünün 6. sınıf, 29'unun 7. sınıf ve 37'sinin 8. sınıf olduğu belirlenmiştir.

## Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri Google Forms'ta tasarlanan veri toplama aracı ile elde edilmiştir. Katılımcılara, araştırmacılar tarafından geliştirilen ve uzaktan matematik eğitiminde yer alan öğretim yaklaşımını belirleyen ölçek, Umay (2001) tarafından geliştirilen “Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği” ile Işıksal ve Aşkar (2003) tarafından geliştirilen “Bilgisayara ilişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği” uygulanmıştır. Aynı zamanda katılımcıların demografik özellikleri (cinsiyet, sınıf düzeyi ve yaşadıkları il gibi), teknoloji kullanım durumları (kullandıkları uzaktan eğitim platformu, sahip oldukları teknolojik donanımlar ve İnterneti kullanım durumları gibi), uzaktan eğitimde matematik öğrenmeye yönelik metaforları ile uzaktan eğitimde matematik öğrenmeye yönelik görüşleri toplanmıştır.

Araştırma kapsamında, öğrencilerin uzaktan eğitimde matematik öğrenmeye yönelik metaforlarını belirlemek için “Uzaktan eğitimde matematik öğrenmek ..... gibidir. Çünkü .....” cümlesindeki boş bırakılan yerleri doldurmaları istenmiştir. Bu kapsamda öğrenciler uzaktan eğitimde matematik öğrenmeyi bir sözcük ya da bir söz öbeği ile tanımladıktan sonra benzettikleri yapının karakteristik özelliklerini dikkate alarak bir gerekçe yazmaları istenmiştir.

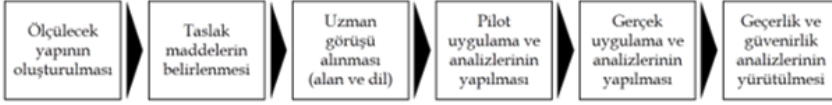
Öğrencilerin uzaktan eğitimde matematik öğrenmeye yönelik görüşlerinin belirlenmesinde öncelikli olarak araştırmacılar tarafından taslak sorular hazırlanmıştır. Matematik eğitimi alanında uzman iki araştırmacı tarafından soruların araştırmanın amacına uygunluğu incelenmiştir. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra dil uzmanı tarafından kontroller tamamlanmıştır. Belirlenen sorular 23 gönüllü ortaokul öğrencisine uygulanmış ve soruların katılımcılar tarafından doğru anlaşılıp anlaşılmadığı incelenmiştir. Çalışmada kullanılan sorular aşağıda verilmektedir.

1. Matematiği uzaktan öğrenmenin yararları nelerdir?
2. Matematiği uzaktan öğrenmenin senin için en iyi yanı nedir?
3. Matematiği uzaktan öğrenmenin zorlukları nelerdir?
4. Matematiği uzaktan öğrenmenin senin için en kötü yanı nedir?
5. Gelecekte (salgın sonrası) uzaktan eğitimle matematik öğrenmek ister misiniz? Nedenini ayrıntılı açıklayınız.
6. Gelecekte (salgın sonrası) uzaktan eğitimle öğrenim göreceğiniz dersleri siz belirleyebilirsiniz hangi derslerinizi uzaktan eğitimle almak isterdiniz? Nedenini ayrıntılı açıklayınız.



## Öğretim Yaklaşımı Ölçeği

Çalışma kapsamında sınıf içindeki öğretim yaklaşımını belirlemeye yönelik bir ölçeğe ihtiyaç duyulmuştur. Ölçek geliştirme sürecinde izlenen adımlar Şekil 1’de verilmektedir.



**Şekil 1.** Ölçek geliştirme süreci

Bu süreçte, bir yandan uluslararası ve ulusal alanyazın taranıp, geniş ölçekli uygulamalarda yöneltilen maddeler incelenirken bir yandan da alan uzmanları ve öğretmenlerle görüşmeler gerçekleştirilmiş ve taslak ölçek maddeleri oluşturulmuştur. Ölçek maddelerine verilecek yanıtlar için “(4) Her derste/hemen hemen her derste”, “(3) çoğu derste”, “(2) bazı derslerde” ve “(1) hiçbir derste” olmak üzere 4’lü Likert yapıda bir form tasarlanmıştır. Ölçeğin taslak halinde yer alan maddeler, alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda “uygun”, “uygun değil” ve “düzeltmeli” olarak değerlendirilmiştir. Maddelerin ölçekte yer alıp almayacağına karar verilirken Lavshe analizi kullanılmıştır. Bu analizlere göre kapsam geçerlik oranı .99’un altındaki maddeler ölçeğin taslak halinden çıkarılmıştır (Veneziano & Hooper, 1997). Dil açısından gerekli kontroller gerçekleştirildikten sonra pilot uygulamalar yürütülmüştür.

Pilot uygulamalar sonrasında yapılan açımlayıcı faktör analizi bulgularına göre 1, 2, 4, 5, 6, 9 ve 12. maddeler öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımını işaret ederken, 3, 7, 11 ve 14. maddeler ise öğretim yaklaşımının öğretmen merkezli olduğunu göstermektedir. Öğretmen merkezli öğretimi betimleyen maddeler ters puanlanmıştır. Verilen yanıtlar sonucunda katılımcıların elde ettiği yüksek puan uzaktan matematik öğretiminde öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımını, düşük puan ise öğretmen merkezli bir öğretim yaklaşımına ifade etmektedir. Pilot uygulama sonuçlarına göre 8, 10, 13 ve 15. maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Gerçek uygulamalara 11 madde ile devam edilmiştir. Ölçeğin iç tutarlılığını tanımlayan Cronbach alfa değeri .823 olarak hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan maddelerden örnekler Tablo 1’de verilmektedir.

**Tablo 1.**  
Öğretim Yaklaşımı Ölçeği Örnek Maddeleri

Temalar	Örnek Maddeler
Öğrenci merkezli	01. Matematik dersimde öğrenciler öğretmenden daha aktif rol alırlar. 04. Matematik dersimde öğrenciler işlenen konu hakkında birbirleriyle tartışırlar.
Öğretmen merkezli	07. Matematik dersimde öğrenciler öğretmenin paylaştığı bilgileri not alırlar. 14. Matematik dersimde öğrenciler önemli kuralları ve kısa yolları ezberlerler.

### Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği

Umay (2001) tarafından geliştirilen matematik özyeterlik algısı ölçeği 14 maddeden oluşmaktadır. Üniversite öğrencilerine yönelik geliştirilen bu ölçeğin ortaokul ve lise düzeylerinde kullanımının güvenilir sonuçlar verdiği (Delioğlu, 2017; Doruk, Öztürk & Kaplan, 2016; Güzeller & Akın, 2012; Kurtuluş & Öztürk, 2017; Özüdoğru & Bümen, 2016; Şengül, 2011) görüldüğünden çalışmamızda da kullanılmasına karar verilmiştir. Uygulama sonucunda ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .834 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçekte 8 tanesi olumlu, 6 tanesi olumsuz ifade içeren maddeler yer almaktadır. Matematik özyeterlik algısı ölçeği 1-5 derecelendirme ölçeği ile puanlanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerden her bir maddenin karşısında bulunan “Her Zaman”, “Çoğu Zaman”, “Bazen”, “Ender Olarak” ve “Hiçbir Zaman” seçeneklerinden birine katılma derecelerini belirtmeleri istenmiştir. Likert tipi ölçekte, ölçek puanı, maddelere gösterilen tepki puanlarının toplamından oluşmaktadır. Ölçekte yer alan olumsuz maddeler ters puanlanmıştır. Anketten elde edilebilecek en yüksek öz-yeterlik algısı puanı 70 ve en düşük puanı ise 14 olmaktadır. Puanların yüksek olması matematiğe karşı özyeterlik algısının yüksek olduğunu göstermektedir.

### Bilgisayara İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği

Araştırmada, Işıksal ve Aşkar (2003) tarafından geliştirilen “Bilgisayara İlişkin Öz-yeterlik Algısı” ölçeği kullanılmıştır. “Kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum”, “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde 5’li Likert tipinde geliştirilen ölçek katılımcılara uygulanmış ve güvenilirlik katsayısı .910 olarak hesaplanmıştır. Puanların yüksek olması bilgisayara ilişkin özyeterlik algısının yüksek olduğunu göstermektedir.

### Verilerin Analizi

Araştırmaya katılan öğrencilerden, metafor kurmayan ya da kurdukları metaforun gerekçesini mantıklı bir şekilde ifade edemeyen öğrencilerin verileri analize

dahil edilmemiştir. Metaforların Sentiment analizi, 210 öğrenci verisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Python programlama dilinin kullanıldığı analizlerde MIT lisansı altında sunulan, kural/sözlük tabanlı bir yapıya sahip, açık kaynak kodlu bir kütüphane olan VADER (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner) kullanılmıştır. Analizlerde metaforların duygu yükü VADER ile belirlenmiş ve yük puanları -1 ile +1 aralığında elde edilmiştir. Sonrasında ise metaforlar pozitif, nötr ve negatif olarak sınıflandırılmıştır. Metaforlar, güvenilirlik için iki araştırmacı tarafından da sınıflandırılmış ve elde edilen bulgular VADER sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin üçlü metafor sınıflandırması kullanılarak yürütülen tek yönlü ANOVA analizleri ile kullanılan öğretim yaklaşımı, matematik özyeterliği ve bilgisayar özyeterliği puanlarının ilgili sınıflandırmalar bağlamında anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığı incelenmiştir.

Günümüzde İnternet kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olarak üretilen öznel yargı belirten içeriğin artması sınıflandırmanın bilgisayar tarafından yapılmasının önemini daha da arttırmıştır. Sentiment analizi insanların bir varlığa yönelik görüşlerini konudan bağımsız olarak olumlu, olumsuz ya da nötr olarak sınıflandırmaktadır (Medhat, Hassan & Korashy, 2014). Çalışma kapsamında öğrenciler tarafından oluşturulan metaforların öncelikle doğru biçimde sınıflandırılması amaçlanmıştır.

Alanyazındaki düşünce çözümlemesi çalışmaları çoğunlukla İngilizce metinler üzerinden yapıldığından araştırmacılar öğrenciler tarafından oluşturulan metaforların İngilizce formları üzerinden bir analiz gerçekleştirmiştir. Buna göre, metinlerin farklı bir dile çevrilmesi sürecinde bir İngilizce uzmanı metinleri Türkçeden İngilizce'ye diğer İngilizce alan uzmanı ise İngilizce'ye çevrilen metinleri Türkçe'ye çevirmiş ve bu sayede çevrilen metinlerin doğrulaması yapılmıştır. Sonrasında ise Metaforlar, güvenilirlik için iki araştırmacı tarafından da sınıflandırılmış ve elde edilen bulgular VADER sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Görüşlerin sınıflandırılmasında Hutto ve Gilbert (2014) tarafından önerilen kesme puanları kullanılmıştır. Buna göre, VADER analizi sonucunda elde edilen bileşik puan +.05'ten büyük ya da eşit ise metafor pozitif olarak sınıflandırılmış, bu değer -.05'ten küçük ya da eşit ise de negatif olarak değerlendirilmiştir. Eğer bileşik puan -.05 ile +.05 arasında ise metafor nötr olarak gruplanmıştır. Python dilinde yazılmış VADER analizine yönelik kod yapıları ile analizlerden elde edilen çıktı örnekleri Şekil 2'de verilmektedir.

```

1 from vaderSentiment.vaderSentiment import SentimentIntensityAnalyzer
2
3 #VADER
4 analyzer = SentimentIntensityAnalyzer()
5
6 vs = analyzer.polarity_scores("It's like playing PUBG because it's easy and fun."); print("1", vs);
7 vs = analyzer.polarity_scores("It is like a life busy because it saves us from a difficult situation."); print("2", vs);
8 vs = analyzer.polarity_scores("It is like a stony road because it is so difficult to learn mathematics in distance education")
9
10
11
12

```

```

Microsoft PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/powershell

1 {'neg': 0.0, 'neu': 0.923, 'pos': 0.077, 'compound': 0.8088}
2 {'neg': 0.147, 'neu': 0.766, 'pos': 0.147, 'compound': 0.49}
3 {'neg': 0.173, 'neu': 0.752, 'pos': 0.075, 'compound': -0.5889}

```

Şekil 2. Python dilinde yazılmış VADER analizi görseli

Örnek olarak birer pozitif, nötr ve negatif metafor sınıflandırmasına yönelik analizler Şekil 2'de paylaşılmıştır. Elde edilen farklı duygu yükü puanlarının yanı sıra bu puan türlerinden elde edilen bileşik puan (İng. compound score) da yukarıdaki şekilde görülmektedir.

Örnek metaforlar ile bu metaforların VADER analizi ve puanlayıcı değerlendirilmeleri çerçevesinde pozitif, negatif ya da nötr olarak sınıflandırılması Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2.

Örnek Metaforlar ve Değerlendirme Sonuçları

No	Metafor (Türkçe)	Metafor (İngilizce)	VADER analizi puanı	Puanlayıcıların değerlendirmesi
1	Su gibidir çünkü vazeçilmezdir.	It is like water because it is indispensable	.3612 (Pozitif)	Pozitif
2	Everest dağına tırmanmak gibidir çünkü zordur ve engeller vardır. Öğretmenimiz bir şeyler açıklasa da sınıfta ders anlatmak gibi değil. İyi anlayamıyorum.	It is like climbing Mount Everest because it is tough and there are barriers. Even if our teacher explains something, it's not like lecturing in the classroom. I do not understand well.	-0.2321 (Negatif)	Negatif
3	İssız bir adada tek başına kalmak gibidir çünkü uzaktan eğitimdeki matematik dersinde yalnız kalıyorum.	It's like being alone on a desert island because I am alone in a math class at distance education.	-0.1280 (Negatif)	Negatif

4	Yumuşak bir yatakta uyumak gibidir çünkü matematiği rahat rahat öğreniyorum	It is like sleeping in a soft bed because I learn mathematics comfortably	0.6486 (Pozitif)	Pozitif
5	Öksüz kalmak gibidir çünkü derste etrafımda arkadaşlarımı göremeyince kendimi çok yalnız hissediyorum.	It is like being orphaned because I feel so lonely when I can't see my friends around me in the class.	-0.5098 (Negatif)	Negatif
6	Can simidi gibidir bizi zor durumdan kurtardı.	It is like a life buoy because it saves us from a difficult situation	.0000 (Nötr)	Nötr
7	PUBG oynamak gibidir çünkü hem kolay hem de eğlenceli.	It's like playing PUBG because it's easy and fun.	0.8591 (Pozitif)	Pozitif
8	Yabancı bir insanla tanışmak gibidir çünkü yabancılar da ne derdimizi anlatabiliriz ne de tam olarak anlayabiliriz. Uzaktan eğitimde de ne tam anlatabiliyoruz ne de tam anlayabiliyoruz.	It is like meeting a stranger, because we can neither tell our troubles to strangers nor fully understand them. We can neither fully explain nor fully understand in distance education.	-0.1189 (Negatif)	Pozitif
9	Taşlı yol gibidir çünkü nasıl taşlı yolda ilerlemek zor ise uzaktan eğitimde matematik öğrenmek o kadar zordur.	It is like a stony road because it is so difficult to learn mathematics in distance education, just as it is difficult to move on the stony road.	-0.5009 (Negatif)	Negatif
10	Vitamin gibidir çünkü öğrenmemizi destekler	It is like a vitamin because it supports our learning.	0.7351 (Pozitif)	Pozitif

VADER sınıflandırması ile puanlayıcılardan elde edilen değerlendirmelerin karşılaştırmasında Kappa istatistik tekniğine başvurulmuştur. Cohen's Kappa değeri .930 olarak hesaplanmıştır. Bu değer VADER ile puanlayıcı sınıflandırmasında çok iyi uyum olduğunu göstermektedir (McHugh, 2012). Tek faktörlü gruplar arası varyans analizini (ANOVA) uygulayabilmek için bilgisayar-insan sınıflandırması uyumlu olan 201 veri ile analizlere devam edilmiştir. Bu noktada, ANOVA'nın bazı varsayımlarının karşılanması gerekmektedir. Bağımlı değişkene ait puanlar en az aralık ölçeğinde olmalıdır (Büyüköztürk, 2012). Ayrıca, verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Bu çalışmada verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakmak için basıklık ve çarpıklık katsayıları incelenmiştir. Ardından normallik testi ile verilerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir. Uygulama grubunda katılımcıların sayısı 50'den büyük olduğu için normallik var-

sayımında Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları kullanılmıştır. Bu çalışmada yer alan bağımlı değişkenlerden elde edilen veriler normal dağılım göstermektedir. Varyansların homojenliği varsayımının sağlanıp sağlanmadığını belirlemek amacıyla için Levene istatistiği kullanılmıştır. Buna göre, bilgisayar özyeterliği için Levene istatistiği .700 ( $p=.498$ ), matematik özyeterliği için 2.685 ( $p=.071$ ) ve öğretim yaklaşımı için ise .576 ( $p=.563$ ) olarak elde edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmayan bu değerler tüm bağımlı değişkenler için varyansların homojenliği varsayımının sağlandığını ifade etmektedir.

### Nitel Analiz

Açık uçlu sorular aracılığıyla alınan öğrencilerin uzaktan eğitimde matematik öğrenmeye yönelik görüşleri içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırmada içerik analizi yapılırken, içerik analizi için bir çerçeve oluşturma, tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamaları dikkate alınmıştır. Araştırma verileri iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Kod ve tema listesine son şekli verildikten sonra, veriler iki araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak oluşturdukları kodların tutarlılığı “Görüş birliği” ya da “Görüş ayrılığı” şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmacıların, öğrencilerin ifadeleri için aynı kodu kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kodu kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Bir araştırmacı tarafından çelişkiye düşülen bölümlerde diğer araştırmacının görüşü alınarak kodlama yapılmıştır. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği;  $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$  formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki ortalama güvenilirlik %91 olarak bulunmuştur.

### Etik Onayı

Bu çalışma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Etik Kurulu'nun 2021 yılı 14 sayılı toplantısının 02 sayılı kararı ile Eğitim Bilimleri alanında araştırma etik ilkelere uygun görülmüştür.

## BULGULAR

Çalışmanın bulguları metaforlar ve öğrenci görüşleri başlıkları altında aşağıda sunulmaktadır.

### Metaforlar

Bu çalışmada, matematik öğretiminde kullanılan öğretim yaklaşımı, öğrencilerin matematik özyeterliği ve bilgisayar özyeterliği puanlarının öğrenciler tarafından belirtilen metaforların duygu yükleri açısından farklılaşp farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Öncelikle, bilgisayar özyeterliği puanlarının metaforların duygu yüklerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için tek faktörlü gruplar arası varyans analizi yürütülmüştür. Metaforlar duygu yüklerine göre üç gruba ayrılmıştır (Grup 1 negatif, Grup 2 nötr ve Grup 3 pozitif). Farklı duygu yüklerinin bilgisayar özyeterliği puanlarında  $p < .05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır:  $F(2,198)=1.671, p=.191$ .

Benzer şekilde, matematik özyeterliği puanlarının metaforların duygu yüklerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için de tek faktörlü gruplar arası varyans analizi yürütülmüştür. Metaforlar duygu yüklerine göre üç gruba ayrılmıştır (Grup 1 negatif, Grup 2 nötr ve Grup 3 pozitif). Farklı duygu yüklerinin matematik özyeterliği puanlarında  $p < .05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur:  $F(2,198)=10.190, p=.000$ . Eta-kare kullanılarak hesaplanan etki büyüklüğü ise .093 olarak hesaplanmıştır. Cohen (1988)'e göre bu değer orta düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir. Tukey HSD testi kullanan post-hoc kıyaslamalar Grup 3 için elde edilen ortalama puanın ( $M=3.845, SD=.573$ ) Grup 1 için elde edilen ortalama puandan ( $M=3.397, SD=.701$ ) anlamlı biçimde farklı olduğunu işaret etmektedir. Grup 2 ( $M=3.599, SD=.599$ ) ise Grup 1 ve Grup 3'ten anlamlı biçimde farklılaşmamaktadır.

Son olarak, öğretim yaklaşımı puanlarının metaforların duygu yüklerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için de tek faktörlü gruplararası varyans analizi yürütülmüştür. Metaforlar duygu yüklerine göre üzere üç gruba ayrılmıştır (Grup 1 negatif, Grup 2 nötr ve Grup 3 pozitif). Farklı duygu yüklerinin öğretim yaklaşımı puanlarında  $p < .05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur:  $F(2,198)=3.866, p=.023$ . Eta-kare kullanılarak hesaplanan etki büyüklüğü ise .038 olarak hesaplanmıştır. Cohen (1988)'e göre bu değer düşük bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir. Tukey HSD testi kullanan post-hoc kıyaslamalar Grup 3 için elde edilen ortalama puanın ( $M=2.529, SD=.365$ ) Grup 1 için elde edilen ortalama puandan ( $M=2.367, SD=.404$ ) anlamlı biçimde farklı olduğunu işaret etmektedir. Grup 2 ( $M=2.482, SD=.358$ ) ise Grup 1 ve Grup 3'ten anlamlı biçimde farklılaşmamaktadır.

## Öğrenci Görüşleri

Öğrencilerin uzaktan eğitimde matematik öğrenmeye yönelik görüşleri sorular aracılığıyla toplanmıştır. Bu bulgular sorulan sorular gruplandırılarak alt başlıklar olarak aşağıda verilmektedir. Öğrenciler Ö1, Ö2, ..., Ö201 olarak kodlanmıştır.

Soru 1-2: Matematiği uzaktan öğrenmenin yararları nelerdir? Matematiği uzaktan öğrenmenin senin için en iyi yanı nedir?

Bu bölümde öğrencilerin matematiği uzaktan öğrenmenin yararları üzerine görüşlerinin analizine yer verilmektedir. Belirlenen baskın temalar (frekansı %30 un üzerinde olan) Tablo 3 de sunulmaktadır.

**Tablo 3.** Matematiği Uzaktan Öğrenmenin Yararları Üzerine Belirlenen Temalar ve Frekansları

Temalar	f*
Esneklik	103
Kayıtların tekrar izlenebilmesi	94
Hız	89
Zamandan tasarruf	87
Dersten kopmama	82
Gürültü olmaması	76
Öğretim kaynakları	73
Öğretmen baskısının hissedilmemesi	68
Akran baskısının hissedilmemesi	61

\*Bazı öğrenci yanıtları birden fazla tema altında yer almaktadır.

Tablo 3 incelendiğinde “esneklik” temasının en fazla belirtilen tema olduğu göze çarpmaktadır. Burada esneklik daha çok öğrenciler tarafından okula gidip yolculmadan istenilen yerden derse bağlanılması olarak belirtilmiştir. Aynı zamanda yemek yiyerek dersi dinleme ve diğer temel ihtiyaçları giderme rahatlığı da bu tema altında sunulmuştur. Kayıtların tekrar izlenebilmesi teması öğrenciler tarafından sıklıkla belirtilmiştir. Bu tema farklılaştırılmış bir öğrenme ortamının ögesi olarak ele alınabilir çünkü öğrenciler anlamadıkları yerleri tekrar tekrar izleyerek anlayabildiklerini belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerin kendi hızlarına göre öğrenme fırsatı bulması şeklinde yorumlanabilir. Hız teması altında öğretmenin daha yavaş bir anlatım yapması kodları yer almıştır. Bu husus öğrenciler tarafından öğretmenlerin yüz yüze eğitime göre daha yavaş anlatması ile arkadaşlarının hızına yetişerek derste konuyu anlayabilmeleri olarak ifade edilmiştir. Zamandan tasarruf temasının altında ağırlıklı olarak öğrenciler tarafından ele alınan kod öğretmenlerin soru yazmak için vakit kaybetmemesi böylece derste daha fazla soru çözülebilmesi olmuştur. Dersten kopmama teması altında öğrencilerin sundukları kodlar yüz yüze eğitimde ders esnasında hatırlanamayan önbilgiler ya da kurallar olduğunda konunun devamı anlayamadığı için dersten kopulmasını içermektedir. Fakat bu tema, uzaktan eğitimde İnternetin varlığı ile öğrencilerin hatırlayamadıkları bilgilere hızlıca ulaşarak dersten kopmaların yaşanmamasını yansıtmaktadır. Gürültü olmaması teması altında öğrenciler, yüz yüze eğitimde sınıfların çok gürültülü olduğunu bu yüzden birçok matematik dersinin anlaşılmadığını fakat uzaktan eğitimde gürültü yapılmadığını için derslerin daha anlaşılır olduğunu belirtmişlerdir. Öğretim kaynakları teması altında farklı içerikli ve çok sayıda elektronik kaynağa ulaşabilmenin olumlu etkisi sunulmuştur. Dikkati çeken ve frekans değerleri ile azımsanmayacak temalar ise öğretmen ve arkadaş baskısının hissedilmemesi olmuştur. Burada temalar altında belirtilen kodlarda yüz yüze eğitimde öğretmenlerin ve akranlarının bakışları ve sözleri ile öğrencilerin üzerlerinde yarattığı baskı ile öğrencilerin derslere tam olarak odaklanamaması sunulmuştur. Aynı zamanda bu baskıyı uzaktan eğitimde hissetmedikleri için derslere daha iyi odaklanabildiklerini sunmuşlardır. Farklı temaları örnekleyen birebir öğrenci görüşleri ve ilişkili olduğu temalar aşağıda yer verilmektedir.



“Acıktığımda odamda yemeğimi yiyerek dersi dinliyorum, yorulmuyorum bence en büyük yararı bu.” Esneklik-Ö83

“Kayıtları tekrar izlemek bence çünkü bu şekilde anlamadığım veya kaçırdığım yerleri anlayabiliyorum.” Kayıtların tekrar izlenebilmesi-Ö105

“Okulda öğretmen çok hızlı anlatıyordu arkadaşlarım anlayabiliyordu ama ben yetişemiyordum, fakat uzaktan derslerde öğretmen daha yavaş anlatıyor benim için yararlı oldu” Hız-Ö24

“Öğretmen sınıfta soruları tahtaya yazarken çok zaman kaybediyorduk şimdi ekranda kitabı açması yeterli böylece daha çok soru çözebiliyoruz.” Zamandan tasarruf-Ö192

“Okulda ben kuralları hatırlayamadığım için soru çözemiyordum ama şimdi takıldığım yerde hemen internetten bakıyorum hatırlıyorum böylece dersten kopmuyorum.” Dersten kopmama-Ö7

“Okulda çok gürültü olduğu için ben dersi anlayamıyordum ama uzaktan eğitimde gürültü yok rahatlıkla anlayabiliyorum.” Gürültü olmaması-Ö96

“Okulda çok gürültü olduğu için ben dersi anlayamıyordum ama uzaktan eğitimde gürültü yok rahatlıkla anlayabiliyorum.” Gürültü olmaması-Ö96

“Normalinde öğretmenimiz sınıfa bir kitapla gelir oradan soru çözerdi ama uzaktan eğitimde çok fazla kaynak kitap kullandı ve çok çeşitli sorular çözebildik” Öğretim kaynakları- Ö61

“Okulda soru çözerken öğretmenim öyle bir bakardı ki panik yapıp çözebileceğim soruyu bile çözemedim şimdi o bakışlarını hissetmiyorum o yüzden rahat ettiğim için daha rahat çözüyorum soruları” Öğretmen baskısının hissedilmemesi-Ö128

Öğrencilere matematiği uzaktan öğrenmenin en iyi yanı sorulduğunda en çok öne çıkan temalar sırasıyla esneklik, kayıtların tekrar izlenebilmesi ve öğretim kaynakları temaları olmuştur.

*Soru 3-4: Matematiği uzaktan öğrenmenin zorlukları nelerdir? Matematiği uzaktan öğrenmenin senin için en kötü yanı nedir?*

Bu bölümde öğrencilerin matematiği uzaktan öğrenmenin zorlukları üzerine görüşlerinin analizine yer verilmektedir. Belirlenen baskın temalar (frekansı %30 un üzerinde olan) Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Matematiği Uzaktan Öğrenmenin Zorlukları Üzerine Belirlenen Temalar ve Frekansları

Temalar	f*
İnternet kaynaklı sıkıntılar	126
Hile/Kopya	122
Öğrenme Zorluğu	119
İletişimsizlik/Yalnızlık	98
Destek alamama	84
Yorgunluk	75
Motivasyon düşüklüğü	73
Söylenmemiş ihtiyaçların anlaşılabilmesi	67
Matematiksel ifadeleri yazma	62

\*Bazı öğrenci yanıtları birden fazla tema altında yer almaktadır.

Tablo 4 incelendiğinde en fazla belirtilen konunun internet kaynaklı sıkıntılar olduğu görülmektedir. Öğrenciler seslerinin gitmemesini, görüntü kalitesini ve sık sık internetin kopmasını yaşadıkları zorluklar olarak belirtmişlerdir. Diğer bir tema olan hile/kopya teması da öğrencilerin birçoğu tarafından vurgulanmıştır. Bu tema altında öğrenciler diğer öğrencilerin uyguladığı hile/kopya girişimlerinden yaşadıkları haksızlıkları sunmuşlardır. Örneğin sınavlarda yanlarındaki bir kişinin yardımını alma, öğretmen sorusuna internette bakarak yanıt verme, hesap makinesi ile işlem yapma bu durumlarda hile/kopya girişiminde bulunmayanların ne kadar çaba sarf etseler de hak ettikleri değeri görmemeleri yaşanan zorluk olarak belirtilmiştir. Uzaktan eğitimde matematiği öğrenme zorluğu belirtilen diğer bir temadır. Bu tema altında beliren kodlar yüz yüze eğitimde olduğu kadar konuların anlaşılabilmesi, öğretmenin sıklıkla sözlü olarak anlatması bu sebeple dikkatin çabuk dağılması, öğrencilerin yaptıkları işlemleri sözlü olarak ifade edememeleri, öğrenme çabasının düşmesi olmuştur. İletişimsizlik/yalnızlık teması altında öğrenciler ağırlıklı olarak arkadaşları ve öğretmeni ile yeterli iletişimi kuramadıkları için derslerde çok yalnız hissettiklerini sunmuşlardır. Diğer bir tema olan destek alamama temasında öğrenciler yüz yüze eğitimde matematiksel bir kavram ile ilgili yardıma ihtiyaçları olduğunda arkadaşlarından ve öğretmenlerinden destek alabildiklerini fakat uzaktan eğitimde yeterli desteği alamadıklarını belirtmişlerdir. Yorgunluk teması altında ise uzaktan eğitimde ekran karşısında çok çabuk yorulduklarını bu sebeple derse odaklanmada zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Motivasyonun ele alındığı temada öğrenciler çoğunlukla arkadaşları ve öğretmenleri ile sınırlı düzeyde iletişim kurdukları için ilgilerinin ve motivasyonlarının düşük olmasını dile getirmişlerdir. Dikkati çeken bir tema ise söylenmemiş ihtiyaçların anlaşılabilmesi olmuştur. Burada öğrenciler çekindikleri için soru sormadıklarını, yüz yüze eğitimde öğretmenin öğrencilerin bakışlarından, tavırlarından, jest ve mimiklerinden anlayıp konuyu tekrar anlattığını fakat uzaktan eğitimde bu ihtiyaçlarının öğretmen tarafından karşılanamadığını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda matematiksel ifadeleri (sembol, grafik vb.) sınavlarda yazmanın zorluğu öğrenciler tarafından dile getirilmiştir. Farklı temaları örnekleyen birebir öğrenci görüşlerine ilişkili olduğu tema ile birlikte aşağıda yer verilmektedir.

“Sık sık internetin kopması benim yaşadığım en büyük sorundu” *İnternet kaynaklı sıkıntılar-Ö73*

“Sınavlarda çok çalışıyorum ama gene de sınıfın gerisinde kalıyorum çünkü bana sınavlarda yardım eden yok. Arkadaşlarıma anneleri, babaları ve kardeşleri yardım ediyor.” *Hile/Kopya-Ö120*

“Uzaktan eğitimde öğrenmek daha zor. Okulda herkes daha fazla soru soruyordu bende anlamadığım yerleri bu sayede anlayabiliyordum, öğrenmeye karşı çabam artıyordu ve arkadaşlarımla soruları da bu çabamı destekliyordu ama şimdi kimse soru sormuyor bende birkaç soru sorup bırakıyorum utanıyorum böyle olunca desteğim kesilmiş oluyor bu da benim öğrenme çabamı azaltıyor.” *Öğrenme Zorluğu-Ö11*

“Arkadaşlarımla konuşamıyorum, bu beni çok yalnız hissettiriyor.” *İletişimsizlik/Yalnızlık-Ö103*

“Okulda anlamadığım yer olduğunda genellikle tenefüslerde arkadaşlarıma sorabiliyordum ya da öğretmenime ama şimdi bunu yapamıyorum.” *Destek alamama-Ö8*

“Bilgisayar başında çok çabuk yoruluyorum bir müddet sonra öğretmenimi dinleyemiyorum.” *Yorgunluk-Ö166*

“Arkadaşlarımla konuşamadığım için derste ilgim çabuk dağılıyor, kendim içimde istek uyandıramıyorum.” *Motivasyon düşüklüğü-Ö185*

“Okulda öğretmenimiz yüzümden anlamadığımı anlayıp tekrardan ve farklı şekillerde anlatırdı problemi fakat şimdi kameram açık olsa da öğretmenim anlamıyor bende kendimi soyutlanmış hissediyorum.” *Söylenmemiş ihtiyaçların anlaşılmasıs-Ö157*

“Öğretmenimiz sık sık quiz yapıyor oralara az az da olsa semboller yazmamız gerekiyor bunları yazarken çok zorlanıyorum.” *Matematiksel ifadeleri yazma-Ö38*

Öğrencilere matematiği uzaktan öğrenmenin en kötü yanı sorulduğunda sırasıyla en çok öne çıkan temalar öğrenme zorluğu, iletişimsizlik/yalnızlık ve hile/kopya temaları olmuştur.

*Soru 5-6: Gelecekte (salgın sonrası) uzaktan eğitimle matematik öğrenmek ister misiniz? Nedenini ayrıntılı açıklayınız. Gelecekte (salgın sonrası) uzaktan eğitimle öğrenim göreceğiniz dersleri siz belirleyebilirsiniz hangi derslerinizi uzaktan eğitimle almak isterdiniz? Nedenini ayrıntılı açıklayınız.*

Öğrenci yanıtları incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğu (%83) gelecekte uzaktan eğitimle matematik öğrenmek istemediklerini belirtmişlerdir. Aynı zamanda öğrenciler (%56) gelecekte uzaktan eğitimle sözel dersleri (Türkçe, Sosyal Bilgiler vb.) alabileceklerini çünkü yüz yüze eğitimle çok büyük bir fark olmadığını ifade etmişlerdir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Uzaktan eğitim içinde barındırdığı fırsatları ve zorlukları ile öğrenme ortamları için farklı öğeler sunmaktadır. Uzaktan eğitimde öğrenciler farklı öğrenme desteklerine ihtiyaç duymaktadır (Taylor & Galligan, 2006). Öğrencilerin bu öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilmek için uzaktan eğitimde dersler yüz yüze eğitime göre farklı bir şekilde yapılandırılmalıdır (Moore & Kearsley, 2011). Bu yapılandırma sürecinde ise öğrenci görüşleri ön plana çıkmaktadır. Uzaktan eğitimde matematik öğrenmenin öğrenci görüşleri ile değerlendirildiği bu çalışmada, matematik öğretiminde kullanılan öğretim yaklaşımı, öğrencilerin matematik özyeterliği ve bilgisayar özyeterliği puanlarının öğrenciler tarafından belirtilen metaforların duygu yüklerine göre farklılaşp farklılaşmadığı incelenmiştir. Öğrencilerin bilgisayar özyeterliği puanlarının pozitif, nötr ve negatif olarak sınıflandırılan metaforlar için anlamlı farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Buna karşın, matematik özyeterliği puanlarının sadece pozitif-negatif gruplar arasında farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu farklılaşma pozitif metaforlar lehinedir. Kullanılan öğretim yaklaşımı puanları karşılaştırıldığında ise nötr-pozitif ya da nötr-negatif gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamasına rağmen pozitif-negatif gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Matematik özyeterliği puanlarında olduğu gibi bu fark pozitif metaforları kullanan öğrenciler lehinedir.

Bilgisayar özyeterliği puanlarının bu çalışmada metaforlar için anlamlı farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Bilgisayar özyeterlik algısı bireyin bilgisayar başında bir görevi gerçekleştirmek için bilgisayar kullanım yeteneği üzerine kabul ettiği algısı (Gürcan, 2005) olarak düşünüldüğünde ve yapılan çalışmaların bu algının bilgisayar tabanlı görevlerde performansı etkilediği ele alındığında (Sam, Othman & Nordin, 2005), bu çalışmada bilgisayar tabanlı görevlerin uzaktan eğitimde her öğrenci için basit düzeyde olması sebebiyle bilgisayar özyeterliliğinin öğrencilerin uzaktan eğitimde matematik öğrenmeye karşı görüşlerinin değişikliğinde etkili olmadığı söylenebilir.

Bulgulardan yola çıktığımızda matematik öz-yeterliliği yüksek olan öğrencilerin uzaktan eğitimde de pozitif algılar oluşturduğunu söyleyebiliriz. Öğrenenlerin özyeterliğe ilişkin inançlarının motivasyon ve başarı duygusu için kilit nitelikte olduğu ele alındığında (Pajares, Johnson & Usher, 2007) uzaktan eğitimde matematik öğrenme sürecini desteklediğini düşünebiliriz. Alanyazında özyeterlik üzerine yapılan çalışmalarda daha yüksek özyeterlik sahibi çocukların, başarısızlığı çaba eksikliğine bağladığı tespiti (Chase, 2001; Ordóñez-Feliciano, 2009) düşünüldüğünde uzaktan eğitimde öğrencilerin matematiği öğrenirken başarısızlıklarında çaba eksikliklerine bağlayarak kendi öğrenmelerini düzenleme fırsatı bulduğundan öğrenmeyi daha pozitif algıladıkları yargısına varılabilir. Aynı zamanda, matematik özyeterliği ile öğrencilerin matematik performansı arasında olumlu bir ilişki olduğunu ortaya koyan çalışmalar (Anjum, 2006; Siegle & McCoach, 2007;

Stevens, Olivarez, Lan & Talent-Runnels, 2004 ) ışığında uzaktan eğitimde de matematik performanslarına pozitif yansımalar olabileceği öngörüsünde bulunulabilir. Smith ve Ferguson (2005) uzaktan eğitimde başarılı öğrencilerin karakterlerini sundukları çalışmalarında, başarılı öğrencilerin öz-disipline sahip olduklarını ve öğrenmelerini organize edebildiklerini belirtmişlerdir, matematik öz-yeterliliğinin de bu karakteristik özellikleri desteklediği düşünüldüğünde öğrencilerin uzaktan eğitimde matematik öğrenme üzerine pozitif algılar oluşturmalarını sağladığı söylenebilir.

Bu çalışmada öğrenci ve öğretmen merkezli olarak ele alınan öğretim yaklaşımının, öğrencilerin uzaktan eğitimde matematik öğrenme algıları üzerinde etkisi olduğunu söyleyebiliriz. Uzaktan eğitimde matematik öğrenirken öğrenci merkezli öğretim yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin öğretim üzerine pozitif algılar oluşturmada etkili olabileceği yargısına varılabilir. Öğrenci merkezli yaklaşımda öğrenenler bilginin pasif alıcı olarak tanımlanmadığından, kendi öğrenmelerinden sorumludurlar, kendi hipotezlerini üretir ve test ederler. Öğretmenler ise kendi anlamlarını oluşturma çabasındaki öğrenenlere destek sağlar ve konuya ilişkin problem durumları yönelterek araştırmaya özendirirler (Fosnot & Perry, 1996). Bu yaklaşımın uzaktan eğitimde de öğrencilerin matematik öğrenme sorumluluklarını almalarına fırsat tanınmasıyla ve öğretmenlerin bu süreçte destek sağlamasıyla, uzaktan eğitim sürecinde matematik öğrenmeye karşı öğrenci algılarında pozitif bir etki yarattığı düşünülebilir.

Öğrencilerin matematiği uzaktan öğrenmenin yararları üzerine görüşlerinin analiz edildiği bu çalışmada esneklik temasının en fazla belirtilen tema olduğu göze çarpmaktadır. Bu esneklik daha çok öğrenciler tarafından okula gidip yorulmadan istenilen yerden derse bağlanması olarak belirtilmiştir. Aynı zamanda yemek yiyerek dersi dinleme ya da diğer temel ihtiyaçları giderme rahatlığı da bu tema altında sunulmuştur. Bu sonuç, Allen ve Seaman (2010)'ın belirttiği uzaktan eğitimin öğrencilerin bilgiye ulaşmadaki yer ve zaman gibi bariyerleri kaldırdığı görüşü ile uyum göstermektedir. Çalışmada ortaya çıkan diğer temalar ise kayıtların tekrar izlenebilmesi, hız, zamandan tasarruf, dersten kopmama, gürültü olmaması, öğretim kaynakları, öğretmen ve arkadaş baskısının hissedilmemesi olmuştur. Benzer olarak, Braude ve Merrill (2013) çalışmalarında dersin tekrar tekrar izlenebilmesini, online materyal desteğini, akran baskısı hissetmemeyi uzaktan eğitimin değerli öğrenme fırsatları olarak nitelendirmişlerdir. Öğrencilere matematiği uzaktan öğrenmenin en iyi yanı sorulduğunda sırasıyla en çok öne çıkan temalar esneklik, kayıtların tekrar izlenebilmesi ve öğretim kaynakları temaları olmuştur. Bu temalarda ileride yer alabilecek uzaktan eğitimin gerçekleştirileceği platformlar için önemli öğeler sunmaktadır. Platformların geniş kayıt alanına imkân sunmasının ve geniş öğretim kaynakları barındırmasının önemi ön plana çıkmaktadır.

Öğrencilerin matematiği uzaktan öğrenmenin zorlukları üzerine görüşlerinin analizinde en fazla belirtilen konunun internet kaynaklı sıkıntılar olduğu görülmektedir. Öğrenciler seslerinin gitmemesini, görüntü kalitesini ve sık sık internetin kopmasını yaşadıkları zorluklar olarak belirtmişlerdir. Diğer bir tema olan hile/kopya teması da öğrencilerin birçoğu tarafından vurgulanmıştır. Bu tema altında öğrenciler diğer öğrencilerin uyguladığı hile ve kopya girişimlerinden yaşadıkları haksızlıkları sunmuşlardır. Benzer şekilde, Krause ve Putnam (2016)'ın çalışmalarında çevirim içi ödevlerde öğrencilerin web sitelerinden, forumlardan yararlandıklarından, hesap makinelerini öğretmenin izni olmadan kullandıklarından bahsetmişlerdir. Diğer bir tema ise öğrenme zorluğu temasıdır. İletişimsizlik/yalnızlık teması altında ise öğrenciler ağırlıklı olarak arkadaşları ve öğretmeni ile yeterli iletişimi kuramadıkları için derslerde çok yalnız hissettiklerini sunmuşlardır. Yalnızlık hissinin uzaktan eğitimde yaşanan genel bir zorluk olduğu diğer çalışmalarda da vurgulanmaktadır (Bambara, Harbour, Davies & Athey, 2009). Diğer bir tema olan destek alamama temasında öğrenciler yüz yüze eğitimde matematiksel bir kavram ile ilgili yardıma ihtiyaçları olduğunda arkadaşlarından ve öğretmenlerinden destek alabildiklerini fakat uzaktan eğitimde destek alamadıklarını belirtmişlerdir. Yorgunluk teması altında uzaktan eğitimde ekran karşısında çok çabuk yorulduklarını bu sebeple derse odaklanmada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Motivasyonun ele alındığı temada öğrenciler çoğunlukla arkadaşları ve öğretmenleri ile sınırlı iletişim kurdukları için ilgilerinin ve motivasyonlarının düşük olmasını dile getirmişlerdir. Dikkati çeken bir tema ise söylenmemiş ihtiyaçların anlaşılması olmuştur. Burada öğrenciler çekindikleri için soru sormadıklarını, yüz yüze eğitimde öğretmenin yüzlerinden anlayıp konuyu tekrar anlattığını fakat uzaktan eğitimde bu ihtiyaçlarının öğretmen tarafından anlaşılmadığını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda matematiksel ifadeleri (semboller, grafikleri) sınavlarda yazmanın zorluğu öğrenciler tarafından dile getirilmiştir. Benzer olarak, Smith ve Ferguson (2005) uzaktan öğrenme ortamlarının matematik için iyi bir şekilde adapte edilmediğini sunmuşlardır. Öğrencilere matematiği uzaktan öğrenmenin en kötü yanı sorulduğunda sırasıyla en çok öne çıkan temalar öğrenme zorluğu, iletişimsizlik/yalnızlık ve hile/kopya temaları olmuştur. Aynı zamanda, öğrencilere gelecekte (salgın sonrası) uzaktan eğitimle hangi derslerin alınmak istendiği sorulduğunda öğrencilerin çoğunluğu gelecekte uzaktan eğitimle matematik öğrenmek istemediklerini belirtmişlerdir. Ek olarak, öğrenciler gelecekte uzaktan eğitimle sözel dersleri alabileceklerini çünkü yüz yüze eğitimle çok büyük bir fark olmadığını ifade etmişlerdir. Bu açıdan ileride bir kısım derslerin uzaktan eğitimle gerçekleştirilmesi söz konusu olduğunda söylemsel ağırlık içeren dersler uzaktan eğitimle verilebilir.

Uzaktan eğitimin gelecekte de hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olacağı varsayıldığında öğretimin gerçekleştirileceği platformlarda olması gereken öğelerle ve öğrenme ortamının gereklilikleri ile bu araştırmanın sonuçlarının uzaktan eğitimin niteliği için önemli bulgular sunduğu düşünülmektedir.

## TEŞEKKÜR VE AÇIKLAMALAR

Çalışmamıza katkı sağlayan tüm öğrencilere teşekkür ederiz.

### Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### Yazar Katkısı

Katkı Düzeyi: 1. Yazar: %60- 2. Yazar %40

## KAYNAKLAR

- Alkan, C. (1987). Açıköğretim "Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi", Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları: Ankara.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). Learning on demand: Online education in the United States, 2009. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.
- Amundson, N. E. (1988). The use of metaphor and drawings in case conceptualization. *Journal of Counseling & Development*, 66(8), 391-393.
- Anjum, R. (2006). The impact of self-efficacy on mathematics achievement of primary school children. *Pakistan Journal of Psychological Research*, 61-78.
- Arslan, M. M. & Bayrakçı, M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 100-108.
- Aşkar, P. & Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlilik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Barakaev, M., Shamshiyev, A., O'rinov, X., & Abduraxmonov, D. (2020). Problems of Teaching Mathematics in Modernization. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 19(2), 201-203.
- Balci, A. S. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi: Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baldwin, M., Landau, M. J., & Swanson, T. J. (2018). Metaphors can give life meaning. *Self and Identity*, 17(2), 163-193.
- Bambara, C. S., Harbour, C. P., Davies, T. G., & Athey, S. (2009). Delicate engagement: The lived experience of community college students enrolled in high-risk online courses. *Community College Review*, 36(3), 219-238.
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward A Unifying Theory of Behavioral Change, *Psychological Review*. 84(2),191-215.
- Bayram, Y. (2002). Türkiye'de Uzaktan Eğitim ve Sakarya Üniversitesi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi: Sakarya.
- Black, M. (2019). *Models and metaphors*. Cornell University Press.
- Borba, M. C. (2021). The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. *Educational Studies in Mathematics*, 1-16.
- Braude, S., & Merrill, J. (2013). The chancellor's new robes: Online education. *Creative Education*, 4(7A2), 50-52.
- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999). *The courage to be constructivist*. Belmont, CA.
- Büyükköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (16. baskı). Ankara: Pegem.
- Can, E. (2020). Korona virüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye'de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 11-53.
- Chase, M. A. (2001). Children's self-efficacy, motivational intentions, and attributions in physical education and sport. *Research Quarterly for exercise and Sport*, 72(1), 47-54.
- Clayton, K. E., Blumberg, F. C., & Anthony, J. A. (2018). Linkages between course status, perceived course value, and students' preference for traditional versus non-traditional learning environments. *Computers & education*, 125, 175-181.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

- Cortazzi, M., & Jin, L. (2020). Elicited metaphor analysis: Researching teaching and learning. In *Handbook of qualitative research in education*. Edward Elgar Publishing.
- Craig, C. J. (2018). Metaphors of knowing, doing and being: Capturing experience in teaching and teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 69, 300-311.
- Çelikten, M. (2005, Eylül). Kültür ve Öğretmen Metaforları. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Darsih, E. (2018). Learner-centered teaching: What makes it effective. *Indonesian EFL Journal*, 4(1), 33-42.
- De Guerrero, M.C.M. & Villamil, O. S. (2002). Metaphorical conceptualizations of ESL teaching and learning, *Language Teaching Research*, 6(2), 95-120.
- Delioğlu, H. N. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik özyeterlik algısı arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Doruk, M., Öztürk, M., & Kaplan, A. (2016). Investigation of the self-efficacy perceptions of middle school students towards mathematics: Anxiety and attitude factors. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 6(2), 283-302.
- Elaldi, S., & Yerliyurt, N. S. (2016). Preservice Preschool Teachers' Self-Efficacy Beliefs and Attitudes toward Teaching Profession. *Educational Research and Reviews*, 11(7), 345-357.
- Erdamar, G. & Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4),629-661.
- Febriyanti, N. K. S., & Putra, M. (2020). Mathematics Learning Interest of Elementary School Students in Using Metaphorical Thinking Learning Model. *Journal of Education Technology*, 4(3), 273-278.
- Fosnot, C. T., & Perry, R. S. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*, 2(1), 8-33.
- Garris, C. P., & Fleck, B. (2020). Student evaluations of transitioned-online courses during the COVID-19 pandemic. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*.
- Girmen, P. (2007). İlköğretim öğrencilerinin konuşma ve yazma sürecinde metaforlardan yararlanma durumları. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Gosselin, K. P. (2009). Development and psychometric exploration of the online teaching self-efficacy scale (Doctoral dissertation, Texas Tech University).
- Gürcan, A. (2005). Bilgisayar özyeterliliği algısı ile bilişsel öğrenme stratejileri arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 19, 179-193.
- Gürkan, B. (2020). Zamanın ve Mesafenin Ötesinde Öğrenme Çabası: Sınıf Öğretmenliği Uzaktan Eğitim Sisteminin CIPP Modeli Açısından Katılımcı Odaklı Değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 315-348.
- Güzeller, C. O., & Akin, A. (2012). The effect of web-based mathematics instruction on mathematics achievement, attitudes, anxiety and self-efficacy of 6th grade students. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 1(2), 42-54.
- Hawkins, R. M. (1995). Self-efficacy: A cause of debate. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 26(3), 235-240.
- Hiller, S. E., Kitsantas, A., Cheema, J. E., & Poulou, M. (2021). Mathematics anxiety and self-efficacy as predictors of mathematics literacy. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-19.
- Holmberg, B. (2020). Guided didactic conversation in distance education. In *Distance education: International perspectives* (pp. 114-122). Routledge.
- Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning: A study of asynchronous and synchronous online methods discovered that each supports different purposes. *Educause Quarterly*, 31(4), 51-55.
- Hutto, C. J. & Gilbert, E. E. (2014). VADER: A Parsimonious Rule-based Model for Sentiment Analysis of Social Media Text. Eighth International Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM-14). Ann Arbor, MI, June 2014.
- Inbar, D. E. (1996). The free educational prison: Metaphors and images. *Educational Research*, 38(1), 77-92.
- Işıksal, M. & Aşkar, P. (2003). İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ölççekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 109-118.
- Jacobs, A. M., & Kinder, A. (2018). What makes a metaphor literary? Answers from two computational studies. *Metaphor and Symbol*, 33(2), 85-100.
- James, P. (2002). Ideas in practice: Fostering metaphoric thinking. *Journal of Developmental Education*, 25(3), 26-33.



- Jensen, D. (2006). Metaphors as a bridge to understanding educational and social contexts. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 36-54.
- Kahu, E. R., & Nelson, K. (2018). Student engagement in the educational interface: understanding the mechanisms of student success. *Higher education research & development*, 37(1), 58-71.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırmalar ve İstatistik Teknikleri* (11.Baskı). Ankara: Tek ışık Web Ofset.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi* (19. Baskı). Ankara: Nobel.
- Keegan, D. (1986). *The foundations of distance education*. London: Croomhelm.
- Khirwadkar, A., Khan, S. I., Mgombelo, J., Obradovic-Ratkovic, S., & Forbes, W. A. (2020). Reimagining Mathematics Education during the COVID-19 Pandemic. *Brock Education: A Journal of Educational Research and Practice*, 29(2), 42-46.
- Kıral, E. (2015). Öğretmen adaylarının algılarına göre öğretmen metaforları. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 57-65.
- Kim, J. (2020). Learning and teaching online during Covid-19: Experiences of student teachers in an early childhood education practicum. *International Journal of Early Childhood*, 52(2), 145-158.
- King, B. (2020). Teaching distance education. In *Critical reflections on distance education* (pp. 95-121). Routledge.
- Köseoğlu, P., Yılmaz, M., Gerçek, C. & Soran, H. (2007). Bilgisayar kursunun bilgisayara yönelik başarı, tutum ve öz-yeterlik inançları üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 203-209.
- Kövecses, Z. (2020). *Extended conceptual metaphor theory*. Cambridge University Press.
- Krause, A., & Putnam, R. (2016). Online calculus homework: The student experience. In *Proceedings of the 19th annual conference on research in undergraduate mathematics education* (pp. 266-280).
- Kurtuluş, A., & Öztürk, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 762-778.
- Landrum, B. (2020). Examining Students' Confidence to Learn Online, Self-Regulation Skills and Perceptions of Satisfaction and Usefulness of Online Classes. *Online Learning*, 24(3), 128-146.
- Lee, K. (2020). Who opens online distance education, to whom, and for what?. *Distance Education*, 41(2), 186-200.
- Liu, M. C., & Chi, M. H. (2012). Investigating learner affective performance in web-based learning by using entrepreneurship as a metaphor. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 202-213.
- Low, G. (2008). Metaphor and education. *The Cambridge handbook of metaphor and thought*, 212-231.
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22(3), 276-282.
- Medhat, W., Hassan, A., & Korashy, H. (2014). Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Engineering Journal*, 5(4), 1093-1113.
- Milles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis*. Sage, London.
- Mio, J. S. (2018). Metaphor, politics, and persuasion. In *Metaphor: Implications and applications* (pp. 127-146). Psychology Press.
- Moore, M. & Kearsley, G. (2011). *Distance Education: A System View of Online Learning*. (Third Edition). Belmont, Calif: Wadsworth Pub. Co.
- Muran, J. C., & DiGiuseppe, R. A. (1990). Towards a cognitive formulation of metaphor use in psychotherapy. *Clinical Psychology Review*, 10(1), 69-85.
- Niemi, K. (2021). 'The best guess for the future?' Teachers' adaptation to open and flexible learning environments in Finland. *Education Inquiry*, 12(3), 282-300.
- Oğuz, A. (2011). Öğretmen adaylarının demokratik değerleri ile öğretme ve öğrenme anlayışları. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 9(22), 139-160.
- Ordonez-Feliciano, J. P. (2009). Self-efficacy and instruction in mathematics.
- Özçelik, H. & Kurt, A. A. (2007). İlköğretim öğretmenlerinin bilgisayar öz yeterlikleri: Balıkesir ili örneği. *İlköğretim Online*, 6(3), 441-451.
- Özmen, B. (2012). Sosyal Ağ Destekli Uzaktan Eğitim Uygulamalarının Öğrenci Başarısı ve Görüşlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Özudođru, M., & Bümen, N. (2016). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının yordanması. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 377-398.
- Pajares, F., Johnson, M. J., & Usher, E. L. (2007). Sources of writing self-efficacy beliefs of elementary, middle, and high school students. *Research in the Teaching of English*, 104-120.
- Pakhomova, T. O., Komova, O. S., Belia, V. V., Yivzhenko, Y. V., & Demidko, E. V. (2021). Transformation of the pedagogical process in higher education during the quarantine. *Linguistics and Culture Review*, 5(52), 215-230.

- Perry, C., & Cooper, M. (2001). Metaphors are good mirrors: Reflecting on change for teacher educators. *Reflective Practice*, 2(1), 41-52.
- Ratheeswari, K. (2018). Information communication technology in education. *Journal of Applied and Advanced research*, 3(1), 45-47.
- Richland, L. E., Stigler, J. W., & Holyoak, K. J. (2012). Teaching the conceptual structure of mathematics. *Educational Psychologist*, 47(3), 189-203.
- Sam, H., Othman, A. & Nordin, Z. (2005). Computer self-efficacy, computer anxiety, and attitudes toward the internet: A study among undergraduates in Unimas. *Educational Technology and Society*, 8(4), 205-219.
- Sevgi, S., & Yakışıklı, Z. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz-yeterlik Algılarının ve Matematiğe Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 394-416.
- Shvarts, A., & Bakker, A. (2019). The early history of the scaffolding metaphor: Bernstein, Luria, Vygotsky, and before. *Mind, Culture, and Activity*, 26(1), 4-23.
- Siegle, D., & McCoach, D. B. (2007). Increasing student mathematics self-efficacy through teacher training. *Journal of Advanced Academics*, 18(2), 278-312.
- Smith, G. G., & Ferguson, D. (2005). Student attrition in mathematics e-learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 21(3), 323-334.
- Srisupawong, Y., Koul, R., Neanchaleay, J., Murphy, E., & Francois, E. J. (2018). The relationship between sources of self-efficacy in classroom environments and the strength of computer self-efficacy beliefs. *Education and Information Technologies*, 23(2), 681-703.
- Stevens, T., Olivarez, A., Lan, W. Y., & Tallent-Runnels, M. K. (2004). Role of mathematics self-efficacy and motivation in mathematics performance across ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97(4), 208-222.
- Şengül, S. (2011). Kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2291-2313.
- Taylor, J., & Galligan, L. (2006). Mathematics for maths anxious tertiary students: integrating the cognitive and affective domains using interactive multimedia. *Literacy and numeracy studies*, 15(1), 23-43.
- Taylor, W. (1984). Metaphors of educational discourse. In W. Taylor (Ed.), *Metaphors in education* (pp. 4-20). London: Heinemann Educational Books Ltd, London.
- Tiberius, R. G. (1986). Metaphors underlying the improvement of teaching and learning. *British Journal of Educational Technology*, 17(2), 144-156.
- Tompkins, P. & Lawley, J. (2002). The magic of metaphor. *The Caroline Newsletter*.
- Torkzadeh, G., Chang, J. & Demirhan, D. (2006). A contingency model of computer and internet self-efficacy. *Information and Management*, 43(4), 541-550.
- Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı öz-yeterlik algısına etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 8.
- Usher, E. L., Weidner, B. L., Liem, G. A. D., & McInerney, D. M. (2018). Sociocultural influences on self-efficacy development. *Big Theories Revisited*, 2, 141-164.
- Uşun, S. (2006). *Uzaktan Eğitim (1.baskı)* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Veneziano, L. & Hooper, J. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Wegner, E., Burkhart, C., Weinhuber, M., & Nückles, M. (2020). What metaphors of learning can (and cannot) tell us about students' learning. *Learning and Individual Differences*, 80, 101884.
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45 (2), 107-114.
- Zhang, F., & Hu, J. (2009). A Study of Metaphor and Its Application in Language Learning and Teaching. *International Education Studies*, 2(2), 77-81.

## LEARNING MATHEMATICS IN DISTANCE EDUCATION THROUGH STUDENTS' EYES: SENTIMENT ANALYSIS

### ÖZ:

Ethics committee approval in the field of Educational Sciences was obtained from the Niğde Ömer Halisdemir University Ethics Committee for the research with the decision numbered 02 of the meeting numbered 14 in 2021.

Covid-19 salgını sürecinde, ülkeler çeşitli önlemler almış ve bunun önemli bir yansıması da eğitim politikasında olmuştur. Salgın, dünya genelinde uzaktan eğitimi zorunlu kılmıştır. Bu zorunluluk kapsamında birçok ülke uzaktan eğitimin daha nitelikli yürütülebilmesi için arayış içerisine girmiştir. Çalışmanın amacı, öğrencilerin uzaktan eğitim sürecindeki matematik öğrenmeye yönelik algılarını metaforlar yoluyla belirlemektir. Metaforların duygu yükleri ile kullanılan öğretim yaklaşımları, matematik özyeterliliği ve bilgisayar özyeterliliği değişkenleri ile ilişkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda, öğrenci görüşleri ile uzaktan eğitimde matematik öğrenmenin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını farklı bölgelerde öğrenim gören 201 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Yürütülen analizlerde metaforların duygu yükü VADER (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner) ile belirlenmiştir. Öğrencilerin metafor sınıflandırması kullanılarak yürütülen tek yönlü ANOVA analizleri ile kullanılan öğretim yaklaşımı, matematik özyeterliliği ve bilgisayar özyeterliliği puanlarının ilgili sınıflandırmalar bağlamında anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığı incelenmiştir. Öğrenci görüşleri ise içerik analizine tabi tutulmuştur. Uzaktan eğitimin gelecekte de hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olacağı varsayıldığında öğretimin gerçekleştirileceği platformlarda olması gereken öğelerle ve öğrenme ortamının gereklilikleri ile bu araştırmanın sonuçlarının uzaktan eğitimin niteliği için önemli bulgular sunduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** *Uzaktan Eğitim, Matematik Öğretimi, Metafor, Sentiment Analizi, Öğrenci Görüşleri.*

### ABSTRACT:

Countries implemented a variety of measures with education policy during the Covid-19 epidemic so that distance education has become compulsory all over the world. Many countries have endeavored to conduct more qualified online education as a result of this need. The purpose of this study is to use metaphors to identify students' perspectives of mathematics learning in distance education. It is also aimed to reveal the relationship of metaphors with emotional loads and the variables of teaching approach, mathematics self-efficacy and computer self-efficacy. Survey

model, which is one of the descriptive research approaches, was employed in this study and a total of 201 elementary school students from various regions of Turkey participated to the study. Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner (VADER) assessed the emotional load of the metaphors. With one-way ANOVA analysis conducted using metaphor classification, it was examined whether the teaching approach, mathematics self-efficacy and computer self-efficacy scores created a significant difference in the context of the relevant classifications. Student opinions were subjected to content analysis. Assuming that distance education will become an integral part of our lives in the future, it is anticipated that the findings of this study will provide important insights into the elements that should be included in the platforms where teaching will take place, as well as the requirements of the learning environment.

**Keywords:** *Distance Education, Mathematics Learning, Metaphor, Sentiment Analysis, Student Opinions.*

## INTRODUCTION

During the Covid-19 epidemic, countries took a variety of measures with education policy. As a result of the epidemic, distance education has become mandatory all across the world. During the epidemic period in Turkey, a rapid transition to distance education was implemented in order to meet education needs. Many countries have endeavored to conduct more qualified distance education as a result of this need. Without a doubt, distance education applications that are used to complete students' interrupted formal education are a way that should be assessed (Can, 2020). According to Moore and Kearsly (2011), distance education is an approach in which the teachers and students communicate using a variety of techniques, as well as individual, flexible, and independent learning methods. According to the findings of a study in the field of mathematics education, the majority of pupil's view mathematics as a difficulty they will encounter throughout their educational careers. As a result, research has been conducted to discover the origins of the claimed perception (Barakaev et al., 2020; Richland, Stigler & Holyoak, 2012). However, it is noteworthy that the number of studies carried out especially on mathematics during the epidemic is less than other fields (Borba, 2021; Khirwadkar et al., 2020). Especially in this period, the necessity of addressing the different dimensions of the processes of conducting the mathematics course through distance education emerges. It is considered to be an important dimension to determine the opinions and perceptions of students regarding the mathematics lessons conducted through distance education (Garris & Fleck, 2020; Landrum, 2020). Metaphor analysis stands out as a powerful method in determining student perceptions (Cortazzi & Jin, 2020; Wegner et al., 2020). Metaphors are regarded to be one of the most effective tools for structuring, directing, and controlling beliefs about how events form and work (Baldwin, Landau & Swanson, 2018; Jensen, 2006; Kövecses, 2020;

Shvarts & Bakker, 2019). Metaphors reflect how events and processes are perceived (Inbar, 1996; Kövecses, 2020). People's understandings, perceptions, and experiences can be analyzed in depth using metaphors (Jensen, 2006; Kövecses, 2020). However, there are different variables associated with metaphors (Jacobs & Kinder, 2018; Jensen, 2006; Mio, 2018). Researches works have mainly focused on self-efficacy (Elaldi & Yerliyurt, 2016; Hawkins, 1995; Kahu & Nelson, 2018; Liu & Chi, 2012; Low, 2008) and teaching approach (Low, 2008; Tiberius, 1986; Zhang & Hu, 2009) reflects the importance of the relationship with students' metaphorical perceptions. Both self-efficacy for the field and self-efficacy for the computer are mentioned in the process where education takes place remotely (Gosselin, 2009; Usher et al., 2018). According to these characteristics, it is critical to determine whether or not the perceptions of learning mathematics in the distance education process differ from those in traditional classrooms in terms of educational practices, and no research has been identified in this area. Based on these findings, the purpose of this study is to use metaphors to determine students' perceptions of mathematics learning in the distance education process, as well as to reveal the relationship between metaphors and teaching approach, mathematics self-efficacy, and computer self-efficacy when dealing with emotional loads. Additionally, we focused on mathematics learning in distance education with student opinions. The following is the theoretical framework that was discussed in relation to the purpose of this study.

### Distance Education

During the epidemic, the distance education can be employed as a stand-alone educational system, as well as to supplement face-to-face education in the future. Distance education is a teaching approach in which communication and interaction between educational activity organizers and performers and students is provided from a central location via various special environments in situations where in-class activities are not possible due to the limitations of traditional education and training methods (Alkan, 1987; Lee, 2020). Flexible learning options are available through distance education, which is viewed as an alternative to traditional education and training (Gürkan, 2020). It gives a cost-effective educational opportunity where the learner is not restricted by time or location. The students in distance education might gather together for social and educational purposes, despite the fact that it is individual learning (Keegan, 1986; Williamson, Eynon & Potter, 2020). They can use time flexibly and dedicate time for other activities in the remote education process (Hrastinski, 2008; Niemi, 2021). At the same time, by enriching the content with multimedia in distance education, it is possible for the teacher and the student to communicate effectively and provide maximum benefit in the education process (Bayram, 2002; Holmberg, 2020). Distance education includes limitations along with its positive aspects. Courses such as laboratories and workshops that require skills and attitudes in distance education may not be given effectively (Uşun, 2006). The development of course materials and content

necessitates expertise due to individual variances (Özmen, 2012; King, 2020). Direct participation in the learning process to address learning challenges may result in the development of undesirable habits (King, 2020; Uşun, 2006). For students who do not have an independent and distinct learning discipline, the distance education may present challenges in planning and self-study (Uşun, 2006). At the same time, in distance education, the individual is expected to have competence in information and communication technologies (Kim, 2020; Pakhomova et al., 2021; Ratheeswari, 2018).

## Metaphor

Muran and DiGiuseppe (1990) define metaphor as the process of giving things new meaning whereas Amundson (1988) defined metaphor as the reduction of multiple mixed-level events to a simpler level. In their work, Tompkins and Lawley (2002) defined metaphor as identifying a notion with another concept, explaining it as an analogy, and looking at it from several perspectives. According to Taylor (2005), metaphor connects a scenario or item that we desire to comprehend to a field of concepts in a distinct meaning field, allowing us to perceive things from other perspectives and angles that might otherwise go unnoticed. Metaphoric thinking allows students to come up with unique and original research ideas, as well as learn and convey complex concepts (Febriyanti & Putra, 2020; James, 2002). The notion to be stated can be expressed more successfully with fewer words and a stronger expression can be gained with the use of metaphors (Black, 2019; Girmen, 2007). Metaphors, according to Arslan and Bayrakçı (2006), assist us perceive abstract and difficult-to-understand concepts or objects and guide us. Metaphor studies are utilized in education, as well as in a variety of other fields. Educators get new perspectives and understandings about their own roles and responsibilities, the nature of education, and teacher-student relationships through metaphors (Craig, 2018; Çelikten, 2005). Metaphors are seen as tools of investigation and intuition in the field of education, used to capture and develop differences and ideas in practice, as well as to increase awareness of impractical assumptions (De Guerrero & Villamil, 2002). Metaphors provided from many perspectives provide insight into where education is now and where it should go in the future (Kral, 2015; Kövecses, 2020; Perry & Cooper, 2001).

## Mathematics Self-Efficacy

Self-efficacy is defined as “a productive capacity in which cognitive, social, emotional and behavioral sub-skills are organized and effectively managed to serve numerous purposes” (Bandura, 1977). According to Pajares, Johnson, and Usher (2007), self-efficacy beliefs are important for motivation and achievement. Children with higher self-efficacy attribute failure to a lack of effort in research on self-efficacy; nonetheless, they offered evidence to support the finding that children

with lower self-efficacy attribute failure to a lack of competence (Chase, 2001; Ordonez-Feliciano, 2009). The self-efficacy beliefs and motives have significant roles in their mathematical achievement (Sevgi & Yakışıklı, 2020; Stevens et al., 2004). Simultaneously, research works in mathematics education show that there is a positive correlation between mathematical performance and mathematics self-efficacy (Anjum, 2006; Hiller et al., 2021; Siegle, McCoach, 2007; Stevens et al., 2004).

### Computer Self-Efficacy

Individuals have preconceived notions about their abilities in numerous disciplines. Computer self-efficacy is one of these categories. Computer self-efficacy is defined as an individual's belief in their capacity to utilize a computer to complete a task at the computer (Gürcan, 2005). Learners who have a poor level of computer self-efficacy may struggle with computer-based tasks (Sam, Othman & Nordin, 2005; Srisupawong et al., 2018). It could be stated that, the most effective way to develop computer self-efficacy beliefs is the direct experiences with computers. According to the literature, computer self-efficacy is positively influenced by expertise with computers (Aşkar & Umay, 2001; Köseoğlu et al., 2007; Özçelik & Kurt, 2007; Srisupawong et al., 2018; Torkzadeh, Chang & Demirhan, 2006).

### Teaching Approach

The students in traditional learning environments do not have the opportunity to interact with one another or ask questions. The teacher is frequently the one who asks almost all the questions and has the authority in these situations. Even when the student asks questions, they could not be effectively answered. Teachers in typical learning contexts talk more than students and convey information from textbooks. Because the classroom is set up in fixed rows, students are unable to sit in a manner that allows them to work together in groups (Brooks & Brooks, 1999; Clayton, Blumberg & Anthony, 2018). The material and teaching circumstances in traditional learning environments are pre-determined in great detail. Learners must follow the teacher-determined courses and are unable to steer the learning process through their own choices (Balci, 2007; Oğuz, 2011). These cases defines the basic characteristics of teacher-centered approach. Traditional learning philosophy is virtually diametrically opposed to constructivist learning philosophy. In the constructivist learning approach, there are collaborative activities in which learners rebuild or reconstruct their existing meanings by responding and adjusting properly to cues from the environment. The aims for the learners' higher-order thinking skills are highlighted in this method, and the learners' requirements are also considered. "What should be taught?" rather than "How does an individual learn?" is the question addressed here (Erdamar & Demirel, 2008). Learners are not considered as passive recipients of information in the constructivist learning paradigm, therefore they are accountable for their own learning, producing and testing their own hypotheses. Teachers, on the other hand, help students who are attempting to construct their own meanings and stimulate study by guiding them to relevant problem scenarios (Darsih, 2018; Fosnot & Perry, 1996). These cases reflect the basic characteristics of a student-centered approach.

## METHOD

### Research Model

Survey model, which is one of the descriptive research approaches, was employed in this study. Survey models attempt to explain a scenario as it now exists in the past or present (Karasar, 2009). With survey method research, it is anticipated to find answers to questions such as what is the situation, where are we, what do we want to do, where, in which direction, and how should we proceed, using data gathered over a period of time (Kaptan, 1998). The purpose of this study is to assess the mathematics learning process in distance education and to determine the components of distance education's future orientation, which is expected to become an increasingly important part of our lives.

### Participants

The study included 283 elementary school students as participants. The sampling approach was maximum variation sampling. Students from various regions of Turkey were included in the survey due to the nature of the study's structure, which increased the range of responses provided. Participants were chosen based on their diversity in both urban and rural settings. The data of the students who did not utilize metaphors or could not describe the basis for their metaphor in a coherent way were excluded from the study, leaving just the data of 210 participants. One way between groups ANOVA was applied using the responses of 201 participants whose computer-human classification was compatible as a result of sentiment analysis. In the study, which included participants from 8 different cities in different regions of Turkey, 118 of the 201 students whose data were analyzed were girls and 83 were boys. Considering the grade levels, it was determined that 81 of the participants were 5th grade, 54 of them were 6th grade, 29 of them were 7th grade and 37 of them were 8th grade.

### Data Collection Tools

The data for the study was collected by using a Google Forms. The scale, which was developed by researchers that determines the teaching approach in distance mathematics education, "Mathematics Self-Efficacy Scale" developed by Umay (2001) and "Computer Self-Efficacy Scale" developed by Işıksal and Aşkar (2003) were applied to the participants. At the same time, the participants' demographic characteristics (such as gender, class level, and province of residence), technology use cases (such as the distance education platform they use, their technological equipment, and their Internet usage), metaphors for learning mathematics in distance education, and perspectives on learning mathematics in distance education were gathered.



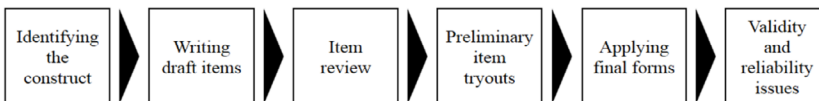
Within the scope of the research, in order to determine the metaphors of students towards learning mathematics in distance education. Students were asked to fill in the blanks in the sentence: “Learning mathematics in distance education is like ..... because.....”. In this context, after students defined learning mathematics in distance education with a word or a phrase, they were asked to write a justification taking into account the characteristic features of the structure they likened.

The researchers first devised draft questions in order to ascertain the students’ perspectives on learning mathematics through distance education. Two field experts in mathematics education looked over the questions to see if they were appropriate for the research. The revisions were also completed by linguists when the required arrangements had been made. The predetermined questions were administered to 23 volunteer elementary school students, and it was evaluated whether the participants understood the questions correctly. The research questions are outlined as follows.

1. What are the advantages of studying mathematics in distance education?
2. What aspect of learning mathematics in distance education appeals to you the most?
3. What are the challenges of learning mathematics in distance education?
4. What is the most difficult aspect of learning mathematics in distance education?
5. Do you want to learn mathematics in the future (post-pandemic) through distance education? Explain in details.
6. If you had the option to choose which courses you would like to take via distance education in the future (post-pandemic), what courses would you choose? Explain in details.

### Teaching Approach Scale

Within the scope of the study, a scale was needed to determine the teaching approach in the classroom. The steps followed in the scale development process are given in Figure 1.



**Figure 1.** The scale development process

In this process, while the international and national literature was scanned and the items addressed in large-scale applications were examined, on the other hand, interviews were held with field experts and teachers and draft scale items were created. For the answers to the scale items, a 4-point Likert-structure form was formed as “(4) in every lesson/almost every lesson”, “(3) in most lessons”, “(2) in some lessons” and “(1) in any lesson”. was designed. The items in the draft form of the scale were evaluated as “appropriate”, “not appropriate” and “must be corrected” in line with the opinions of field experts. Lavshe analysis was used while deciding whether or not the items would be included in the scale. According to these analyzes, items with a content validity ratio below .99 were removed from the draft version of the scale (Veneziano & Hooper, 1997). After the necessary controls in terms of language were carried out, pilot applications were carried out. According to the exploratory factor analysis findings made after the pilot applications, items 1, 2, 4, 5, 6, 9 and 12 indicate a student-centered teaching approach, while items 3, 7, 11 and 14 indicate that the teaching approach is teacher-centered. Items describing teacher-centered teaching were reverse scored. As a result of the answers given, the high score obtained by the participants indicates a student-centered teaching approach in distance mathematics teaching, while the low score indicates a teacher-centered teaching approach. According to the results of the pilot application, items 8, 10, 13 and 15 were removed from the scale. The final applications continued with 11 items. The Cronbach's alpha, which defines the internal consistency of the scale, was calculated as .823. Examples of the items in the scale are given in Table 1.

**Table 1.** *Teaching Approach Scale Sample Items*

Factor	Sample Items
Student-centered	01. In my math class, students take a more active role than the teacher.
	04. In my math class, students argue with each other about the topic covered.
Teacher-centered	07. In my math class, students take notes on the information shared by the teacher.
	14. In my math class, students memorize important rules and shortcuts.

### Mathematics Self-Efficacy Perception Scale

The mathematics self-efficacy perception scale developed by Umay (2001) consists of 14 items. This scale was developed for university students and also gave reliable results for elementary and high school students (Delioğlu, 2017; Doruk, Öztürk & Kaplan, 2016; Güzeller & Akin, 2012; Kurtuluş & Öztürk, 2017; Özüdoğru & Bümen, 2016; Şengül, 2011). As a result of the application, the Cronbach alpha reliability coefficient of the scale was calculated as .834. In this scale, there are 8 positive and 6 negative items. The mathematics self-efficacy perception scale was scored with a 1-5 rating scale. Students participating in the study were asked to indicate their degree of agreement with one of the options “Always”, “Often”, “Sometimes”, “Rarely” and “Never” for each item. In the Likert-type scale, the scale score consists of the sum of the response scores to the items. Negative items in the

scale were reverse scored. The highest self-efficacy perception score that can be obtained from the questionnaire is 70 and the lowest score is 14. High scores indicate high self-efficacy perception towards mathematics.

### Computer Self-Efficacy Perception Scale

In the study, the “Perception of Self-Efficacy Regarding Computer” scale developed by Işıksal and Aşkar (2003) was used. The scale, which was developed in the form of “strongly agree”, “agree”, “neutral”, “disagree”, “strongly disagree”, was applied to the participants and the reliability coefficient was calculated as .910. High scores indicate a high self-efficacy perception towards computer.

### Data Analysis

The data of the students who participated in the research who did not use metaphors or could not explain the rationale for their metaphor were not included in the analysis. Sentiment analysis of metaphors was carried out using 210 student data. VADER (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner), an open source library with a rule/dictionary-based structure, available under the MIT license, was used in the analysis using the Python programming language. In the analyzes, the emotional load of the metaphors was determined by VADER and the load scores were obtained between -1 and +1. Afterwards, metaphors were classified as positive, neutral and negative. Metaphors were classified by both researchers for reliability and the findings were compared with the VADER results. With the one-way ANOVA analysis carried out using the triple metaphor classification, it was examined whether the teaching approach, mathematics self-efficacy and computer self-efficacy scores of the students created a significant difference in the context of the relevant classifications.

Today, the increase in the content of subjective judgments produced due to the widespread use of the Internet has increased the importance of making the classification by the computer. Sentiment analysis classifies opinions on an entity as positive, negative or neutral regardless of the subject (Medhat, Hassan & Korashy, 2014). Within the scope of the study, it was aimed to correctly classify the metaphors created by the students. Since the opinion analysis studies in the literature are mostly done on English texts, the researchers carried out an analysis on the English forms of the metaphors created by the students. As a result, while translating the texts into another language, one English expert translated the texts from Turkish to English, and another English field specialist translated the translated writings from English to Turkish, ensuring that the translated texts were accurate. Afterwards, the metaphors were classified by both researchers for reliability and the findings were compared with the VADER results. Cut-off scores suggested by Hutto and Gilbert (2014) were used to classify opinions. Accordingly, if the com-

posite score obtained as a result of the VADER analysis is greater than or equal to  $+0.05$ , the metaphor is classified as positive, and if this value is less than or equal to  $-0.05$ , it is evaluated as negative. If the composite score is between  $-0.05$  and  $+0.05$ , the metaphor is grouped as neutral. The code structures for VADER analysis written in Python and the output samples obtained from the analyzes are given in Figure 2.

```

1 from vaderSentiment.vaderSentiment import SentimentIntensityAnalyzer
2
3 #VADER
4 analyzer = SentimentIntensityAnalyzer()
5
6 vs = analyzer.polarity_scores("It's like playing PUBG because it's easy and fun."); print("1", vs);
7 vs = analyzer.polarity_scores("It is like a life buoy because it saves us from a difficult situation."); print("2", vs);
8 vs = analyzer.polarity_scores("It is like a stony road because it is so difficult to learn mathematics in distance education"); print("3", vs);
9
10
11
12

```

```

1 {"neg": 0.0, "neu": 0.323, "pos": 0.677, "compound": 0.8591}
2 {"neg": 0.147, "neu": 0.786, "pos": 0.147, "compound": 0.8}
3 {"neg": 0.179, "neu": 0.732, "pos": 0.875, "compound": -0.5889}

```

**Figure 2.** VADER analysis visual written in Python

As an example, analyzes for classification of positive, neutral and negative metaphors are shared in Figure 2. In addition to the different emotional load scores obtained, the composite score obtained from these score types can be seen in the figure above.

Table 2 lists sample metaphors and their classification as good, negative, or neutral within the context of VADER analysis and rater ratings.

**Table 2.** Example Metaphors and Evaluation Results

Kappa statistical technique was used in the comparison of the VADER clas-

No	Metaphor (Turkish)	Metaphor (English)	VADER analysis score	Evaluation of Raters
1	Su gibidir çünkü vazgeçilmezdir.	It is like water because it is indispensable.	.3612 (Positive)	Positive
2	Everest dağına tırmanmak gibidir çünkü zordur ve engeller vardır. Öğretmenimiz bir şeyler açıklasa da sınıfta ders anlatmak gibi değil. İyi anlayamıyorum.	It is like climbing Mount Everest because it is tough and there are barriers. Even if our teacher explains something, it's not like lecturing in the classroom. I do not understand well.	-0.2321 (Negative)	Negative
3	İssiz bir adada tek başına kalmak gibidir çünkü uzaktan eğitimdeki matematik dersinde yalnız kalıyorum.	It's like being alone on a desert island because I am alone in a math class at distance education.	-0.1280 (Negative)	Negative

4	Yürümek bir yataкта uyumak gibidir çünkü matematiği rahat rahat öğreniyorum.	It is like sleeping in a soft bed because I learn mathematics comfortably.	0.6486 (Pozitif)	Pozitif
5	Okula kalmak gibidir çünkü derste etrafında arkadaşlarımı göremeyince kendimi çok yalnız hissediyorum.	It is like being orphaned because I feel so lonely when I can't see my friends around me in the class.	-0.5098 (Negatif)	Negatif
6	Can simidi gibidir bizi zor durumdan kurtardı.	It is like a life buoy because it saves us from a difficult situation.	.0000 (Nötr)	Nötr
7	PUBG oynamak gibidir çünkü hem kolay hem de eğlenceli.	It's like playing PUBG because it's easy and fun.	0.8591 (Pozitif)	Pozitif
8	Yabancı bir insanla tanışmak gibidir çünkü yabancılar da ne derdimizi anlatabiliriz ne de tam olarak anlayabiliriz. Uzaktan eğitimde de ne tam anlatabiliyoruz ne de tam anlayabiliyoruz.	It is like meeting a stranger because we can neither tell our troubles to strangers nor fully understand them. We can neither fully explain nor fully understand in distance education.	-0.1189 (Negatif)	Pozitif
9	Taşı yol gibidir çünkü nasıl taşı yolda ilerlemek zor ise uzaktan eğitimde matematik öğrenmek o kadar zordur.	It is like a stony road because it is so difficult to learn mathematics in distance education, just as it is difficult to move on the stony road.	-0.5009 (Negatif)	Negatif
10	Vitamin gibidir çünkü öğrenmemizi destekler.	It is like a vitamin because it supports our learning.	0.7351 (Pozitif)	Pozitif

sification and the evaluations obtained from the raters. Cohen's Kappa value was calculated as .930. This value shows that there is a very good agreement between VADER and rater classification (McHugh, 2012). In order to apply the one-factor analysis of variance between groups (ANOVA), the analyzes were continued with 201 data compatible with computer-human classification. At this point, some assumptions of ANOVA need to be met. The scores of the dependent variable should be at least in the interval scale (Büyüköztürk, 2012). Also, the data should show a normal distribution. In this study, the kurtosis and skewness coefficients were examined to see whether the data were normally distributed. Then, with the normality test, it was examined whether the data met the normality assumption. Since the number of participants in the application group was greater than 50, Kolmogorov-Smirnov test results were used in the assumption of normality. The data obtained from the dependent variables in this study show a normal distribution. Levene statistics were used to determine whether the homogeneity of variances assumption was met. Accordingly, Levene's statistics for computer self-efficacy were .700 ( $p=.498$ ), for mathematics self-efficacy 2.685 ( $p=.071$ ) and for teaching approach. It was obtained as 576 ( $p=.563$ ). These values, which are not statistically significant, mean that the assumption of homogeneity of variances is provided for all dependent variables.

### Qualitative Analysis

The opinions of the students about learning mathematics in distance education, which were taken through open-ended questions, were subjected to content analysis. While conducting content analysis in the research, the stages of creating a framework for content analysis, processing the data according to the thematic framework, defining and interpreting the findings were taken into account. The research data were coded separately by two researchers. After the code and theme list was finalized, the data were evaluated by two researchers. The consistency of the codes created by the researchers independently from each other was determined by marking them as "Agreement" or "Disagreement". The cases where the research-

ers used the same code for the students' expressions were accepted as consensus, and the cases where they used different codes were accepted as disagreements. In the parts that were in conflict by one researcher, coding was done by taking the opinion of the other researcher. The reliability of data analysis made in this way; It was calculated using the formula  $[\text{Agreement} / (\text{Agreement} + \text{Disagreement}) \times 100]$  (Miles & Huberman, 1994). The mean reliability among coders was 91%.

### Ethics Committee Approval

This study was found to be in accordance with the ethical principles of research in the field of Educational Sciences, with the decision numbered 02 of the 2021 meeting numbered 14 of the Ethics Committee of Niğde Ömer Halisdemir University.

## RESULTS

The findings of the study are presented below under the headings of metaphors and student opinions.

### Metaphors

In this study, it was determined whether the teaching approach used in mathematics teaching, students' mathematics self-efficacy and computer self-efficacy scores differed in terms of the emotional loads of the metaphors stated by the students.

First of all, one way between groups ANOVA was conducted to examine whether the computer self-efficacy scores differed according to the emotional loads of the metaphors. Metaphors were divided into three groups according to their emotional load (Group 1 stands for negative, Group 2 stands for neutral, and Group 3 stands for positive). There was no statistically significant difference among groups at the  $p < .05$  level in the computer self-efficacy scores of different emotional loads:  $F(2,198) = 1.671, p = .191$ .

Similarly, one way between groups ANOVA was conducted to examine whether the mathematics self-efficacy scores differed according to the emotional loads of the metaphors. Metaphors were divided into three groups according to their emotional load (again Group 1 stands for negative, Group 2 stands for neutral, and Group 3 stands for positive). A statistically significant difference was found among the groups at the  $p < .05$  level in the mathematics self-efficacy scores of different emotional loads:  $F(2,198) = 10.190, p = .000$ . Using the eta-square method, the effect size is computed and determined as .093. According to Cohen (1988), this value indicates a moderate effect size. Post-hoc comparisons using the Tukey

HSD test indicate that the mean score for Group 3 ( $M=3.845$ ,  $SD=.573$ ) is significantly different from the mean score for Group 1 ( $M=3.397$ ,  $SD=.701$ ). Group 2 ( $M=3.599$ ,  $SD=.599$ ) did not differ significantly from Group 1 and Group 3.

Finally, one way between groups ANOVA was conducted to examine whether the teaching approach scores differed according to the emotional loads of the metaphors. Metaphors were divided into three groups according to their emotional load (Group 1 represents negative, Group 2 represents neutral, and Group 3 represents positive). A statistically significant difference was found among the groups at the  $p<.05$  level in the teaching approach scores of different emotional loads:  $F(2,198) = 3.866$ ,  $p=.023$ . Using the eta-square method, the effect size is computed. It was determined as .038. According to Cohen (1988), this value indicates a low effect size. Post-hoc comparisons using the Tukey HSD test indicate that the mean score for Group 3 ( $M=2.529$ ,  $SD=.365$ ) is significantly different from the mean score for Group 1 ( $M=2.367$ ,  $SD=.404$ ). Group 2 ( $M=2.482$ ,  $SD=.358$ ) did not differ significantly from both Group 1 and Group 3.

### Student Opinions

Through questions, students' opinions on learning mathematics in distance education were gathered. These findings are presented below as subheadings based on how the questions were grouped. Students were coded as S1, S2, ..., S201.

*Question 1-2: What are the advantages of studying mathematics in distance education? What aspect of learning mathematics in distance education appeals to you the most?*

This section contains an examination of students' perspectives on the advantages of distance learning in mathematics. Table 3 shows the identified major themes (with a frequency greater than 30%).

**Table 3.** Themes and Frequencies Determined on the Benefits of Distance Learning Mathematics

Themes	f*
Flexibility	103
Replay of recordings	94
Speed	89
Saving on time	87
Do not stay away from the lesson	82
No noise	76
Teaching resources	73
Lack of teacher pressure	68
Lack of peer pressure	61

\* Some student responses are grouped together under multiple themes.

When Table 3 is examined, it is striking that the “flexibility” theme is the most mentioned one. Here, flexibility is mostly stated by students as going to school and connecting to the lesson from anywhere without getting tired. At the same time, the comfort of listening to the lesson by eating and meeting other basic needs is also presented under this theme. The theme of replaying the recordings was frequently mentioned by the students. This theme can be considered as an element of a differentiated learning environment because the students stated that they could understand the parts they did not understand by watching them repeatedly. This situation can be interpreted as students having the opportunity to learn at their own pace. Under the theme of speed, there were codes for the teacher to give a slower expression. This issue was expressed by the students as the fact that teachers explain more slowly than face-to-face education and that they can understand the subject in the lesson by catching up with their friends. The code that was mainly handled by the students under the theme of saving time was that the teachers did not waste time on writing questions so that more questions could be solved in the lesson. The codes presented by the students under the theme of do not stay away from the lesson include breaking away from the lesson when there are preliminary information or rules that cannot be remembered during the lesson in face-to-face education, because the continuation of the subject cannot be understood. However, this theme reflects the existence of the internet in distance education, and the fact that students can quickly access information that they cannot remember, and that there is no disconnection from the lesson. Under the theme of no noise, the students stated that the classrooms are very noisy in face-to-face education, so many mathematics lessons are not understood, but the lessons are more understandable because there is no noise in distance education. Under the theme of teaching resources, the positive effect of accessing many electronic resources with different content is presented. The notable themes with frequency values and not to be underestimated were not feeling the pressure of teachers and peers. Here, in the codes specified under the themes, it is presented that in face-to-face education, the eyes and words of teachers and their peers, and the pressure created on the students, and the inability of the students to fully focus on the lessons. At the same time, they presented that they could focus on the lessons better because they did not feel this pressure in distance education. One-to-one student opinions exemplifying different themes and related themes are given below.

“When I’m hungry, I eat my dinner in my room and listen to the lecture, I don’t get tired, I think that’s the biggest benefit.” Flexibility-S83

“I think watching the recordings again because that way I can understand the parts I don’t understand or miss.” Replay of recordings -S105

“At school, the teacher was speaking very quickly, my friends could understand, but I could not keep up, but in distance lessons, the teacher taught more slowly, it was useful for me” Speed-S24



“We were wasting a lot of time while the teacher was writing the questions on the board in the classroom, now he just has to open the book on the screen so we can solve more questions.” Saving on time-S192

“At school, I couldn’t solve questions because I couldn’t remember the rules, but now when I get stuck, I look at the internet right away, I remember so I don’t get distracted from the lesson.” Do not stay away from the lesson-S7

“I couldn’t understand the lesson because there was a lot of noise in the school, but there is no noise in distance education, I can understand it easily.” No noise-S96

“Normally, our teacher would come to the class with a book and solve questions from there, but he used a lot of source books in distance education and we were able to solve a wide variety of questions” Teaching resources- S61

“While I was solving questions at school, my teacher would look at me so much that I couldn’t even solve the question I could have done by panicking. Now I don’t feel their gaze, so I solve the questions more easily because I’m comfortable” Lack of teacher pressure -S128

When students were asked about the best aspect of learning mathematics from a distance, the most prominent themes were flexibility, replayability and teaching resources, respectively.

*Question 3-4: What are the challenges of learning mathematics in distance education? What is the most difficult aspect of learning mathematics in distance education?*

In this section, an analysis of students’ opinions on the difficulties of distance learning mathematics is given. Table 4 shows the identified major themes (with a frequency greater than 30%).

**Table 4.** Themes and Frequencies Determined on the Difficulties of Distance Learning Mathematics

Themes	f*
Internet related problems	126
Cheat/ Copy	122
Learning Difficulty	119
Miscommunication/ Loneliness	98
Lack of support	84
Fatigue	75
Low motivation	73
Failure to understand unspoken needs	67
Writing mathematical expressions	62

\* Some student responses are grouped together under multiple themes.

When Table 4 is examined, it is seen that the most mentioned issue is internet-related problems. The students stated that their voices are not going away, the quality of the image and the frequent disconnection of the internet as the difficulties they experience. Another theme, cheating/copying, was also emphasized by most of the students. Under this theme, students presented the injustices they experienced from other students' cheating/copying attempts. For example, getting the help of a person next to them in exams, answering the teacher's question by looking at the internet, making transactions with a calculator, and not seeing the value they deserve, no matter how hard they try, are stated as difficulties. The difficulty in learning mathematics in distance education is another mentioned theme. The codes that appeared under this theme were that the subjects were not understood as much as in face-to-face education, the teacher often explained verbally, so the attention was quickly distracted, the students could not verbally express their actions, and the learning effort decreased. Under the theme of miscommunication/loneliness, students reported that they felt very lonely in the lessons, mainly because they could not communicate adequately with their friends and teachers. In the theme of not receiving support, another theme, students stated that they could get support from their friends and teachers when they needed help with a mathematical concept in face-to-face education, but they could not get enough support in distance education. Under the theme of fatigue, they stated that they get tired very quickly in front of the screen in distance education, so they have difficulty in focusing on the lesson. In the theme of motivation, students mostly stated that they have low interest and motivation because they have limited communication with their friends and teachers. A notable theme was the lack of understanding of unspoken needs. Here, the students stated that they could not ask questions because they were hesitant, and that in face-to-face education, the teacher understood the students' glances, attitudes, gestures and mimics and explained the subject again, but in distance education, these needs were not met by the teacher. At the same time, the difficulty of writing mathematical expressions (symbols, graphics, etc.) in exams was expressed by the students. One-to-one student opinions exemplifying different themes are given below along with the related theme.

“Frequent internet disconnection was the biggest problem I experienced” Internet-related problems-S73

“I study hard on the exams, but I still fall behind the class because no one helps me with the exams. My friends are helped by their mothers, fathers and siblings.” Cheat/Copy-S120

“It is more difficult to learn in distance education. At school, everyone was asking more questions, so I could understand what I didn't understand, and my effort to learn rose as a result of my friends' queries, but now no one is asking questions, so I ask a couple and then leave them alone” Learning Difficulty-S11

“I can’t talk to my friends; it makes me feel so lonely.” Miscommunication/Loneliness-S103

“I was usually able to ask my friends or my teacher during recess when there was something I didn’t understand at school, but now I can’t do that.” Lack of support-S8

“I get tired very quickly at the computer, after a while I can’t listen to my teacher.” Fatigue-S166

“Since I can’t talk to my friends, I get distracted quickly in the lesson, I can’t arouse desire in myself.” Low motivation-S185

“At school, our teacher would understand that I didn’t understand because of me and would explain the problem again and in different ways, but now even though my camera is on, my teacher doesn’t understand it, and I feel isolated.” Failure to understand unspoken needs-S157

“Our teacher often takes quizzes, we need to write a little bit of symbols there, I find it very difficult to write them.” Writing mathematical expressions-S38

When students were asked about the worst aspect of learning mathematics in distance education, the most prominent themes were learning difficulty, miscommunication/loneliness, and cheat/copy, respectively.

*Question 5-6: Do you want to learn mathematics in the future (post-pandemic) through distance education? Explain in details. If you had the option to choose which courses you would like to take via distance education in the future (post-pandemic), what courses would you choose? Explain in details.*

When the replies of the students were analyzed, the majority of them (83 percent) claimed that they did not wish to learn mathematics through distance education in the future. At the same time, students (56%) answered that they will be able to study oral courses (Turkish Literature, Social Studies, etc.) via distance education in the future because the differences between face-to-face and distance education are minimal.

## DISCUSSION, CONCLUSION AND SUGGESTIONS

Distance education provides a variety of learning environments, each with its own set of benefits and obstacles. Students in distance education require a variety of learning aids (Taylor & Galligan, 2006). Distance education courses should be arranged differently than face-to-face education in order to satisfy these students’

learning demands (Moore & Kearsley, 2011). The perspectives of students are highlighted during this structuring process. In this study, in which mathematics learning in distance education is evaluated with students' opinions, it has been examined whether the teaching approach used in mathematics teaching, students' mathematics self-efficacy and computer self-efficacy scores differ according to the emotional loads of the metaphors stated by the students. It was determined that students' computer self-efficacy scores did not make a significant difference for metaphors classified as positive, neutral and negative. On the other hand, it was determined that mathematics self-efficacy scores differed only between positive-negative groups. This differentiation is in favor of positive metaphors. When the scores of the teaching approach used were compared, it was observed that although there was no significant difference between the neutral-positive or neutral-negative groups, there was a significant difference between the positive-negative groups. As in mathematics self-efficacy scores, this difference is in favor of students who use positive metaphors.

It was determined that computer self-efficacy scores did not make a significant difference for metaphors in this study. When the perception of computer self-efficacy is considered as the perception that an individual accepts on the ability to use a computer to perform a task at the computer (Gürcan, 2005), and when the studies are considered that this perception affects the performance in computer-based tasks (Sam, Othman & Nordin, 2005), in this study, it can be said that computer self-efficacy is not effective in changing students' opinions towards learning mathematics in distance education, since computer-based tasks are at a simple level for each student in distance education.

Based on the findings, we can say that students with high mathematics self-efficacy also create positive perceptions in distance education. Considering that learners' beliefs about self-efficacy are key to motivation and sense of achievement (Pajares, Johnson & Usher, 2007), we can think that they support the mathematics learning process in distance education. Considering that in the studies on self-efficacy in the literature, it can be concluded that children with higher self-efficacy attribute failure to lack of effort (Chase, 2001; Ordonez-Feliciano, 2009), and it can be concluded that students in distance education perceive learning more positively because they have the opportunity to organize their own learning by attributing their failures to their lack of effort while learning mathematics. At the same time, it is predicted that there may be positive reflections on mathematics performance in distance education in the light of studies that reveal a positive relationship between mathematics self-efficacy and students' mathematics performance (Anjum, 2006; Siegle & McCoach, 2007; Stevens, Olivarez, Lan & Talent-Runnels, 2004). Smith and Ferguson (2005), in their study in which they presented the characters of successful students in distance education, stated that successful students have self-discipline and can organize their learning. Considering that mathematics self-efficacy

supports these characteristics, it can be said that students create positive perceptions about learning mathematics in distance education.

In this study, we can say that the teaching approach, which is considered either as student or teacher centered, has an effect on students' perceptions of learning mathematics in distance education. It can be concluded that the use of student-centered teaching approach while learning mathematics in distance education may be effective in creating positive perceptions of students on teaching. In the student-centered approach, learners are not defined as passive recipients of information, so they are responsible for their own learning, produce and test their own hypotheses. Teachers, on the other hand, provide support to learners who are trying to create their own meanings and encourage research by directing problem situations related to the subject (Fosnot & Perry, 1996). It can be thought that this approach has a positive effect on students' perceptions of learning mathematics in the distance education process, by allowing students the opportunity to take responsibility for learning mathematics in distance education and by providing support to teachers in this process.

In this study, in which students' opinions on the benefits of distance learning mathematics were analyzed, it was observed that the theme of flexibility was the most mentioned theme. This flexibility is mostly stated by students as going to school and connecting to the lesson from anywhere without getting tired. At the same time, the comfort of listening to the lesson by eating or meeting other basic needs is also presented under this theme. This result is in line with the outcomes of Allen and Seaman (2010) that distance education removes barriers such as time and place for students to access information. Other themes that emerged in the study were the ability to watch the recordings again, speed, saving on time, not staying away from the lesson, no noise, teaching resources, lack of the teacher and student pressure. Similarly, Braude and Merrill (2013) described the ability to watch the course over and over again, online material support, and not feeling peer pressure as valuable learning opportunities of distance education. When students were asked about the best aspect of learning mathematics from a distance, the most prominent themes were flexibility, replaying of recordings and teaching resources, respectively. These themes offer important elements for the platforms where distance education will take place in the future. The importance of the platforms that provide a wide registration area and that they contain extensive teaching resources comes to the fore.

In the analysis of students' opinions on the difficulties of learning mathematics remotely, it is seen that the most mentioned issue is internet-related problems. The students stated that their voices are not going away, the quality of the image and the frequent disconnection of the internet as the difficulties they experience. Another theme, cheating/copying, was also emphasized by most of the students. Under this

theme, the students presented the injustices they experienced from other students' cheating and copying attempts. Similarly, Krause and Putnam (2016) mentioned that students use websites and forums in online assignments and use calculators without the permission of the teacher. Another theme is learning difficulty. Under the theme of miscommunication/loneliness, students reported that they felt very lonely in the lessons, mainly because they could not communicate adequately with their friends and teachers. It is also emphasized in other studies that the feeling of loneliness is a general difficulty experienced in distance education (Bambara et al., 2009). In the other theme of not getting support, students stated that they could get support from their friends and teachers when they needed help with a mathematical concept in face-to-face education, but they could not get support in distance education. Under the theme of fatigue, they stated that they got tired very quickly in front of the screen in distance education, therefore they had difficulty in focusing on the lesson. In the theme of motivation, students mostly stated that they have low interest and motivation because they have limited communication with their friends and teachers. A notable theme was the lack of understanding of unspoken needs. Here, the students stated that they could not ask questions because they were afraid, that in face-to-face education, the teacher understood their faces and explained the subject again, but in distance education, these needs were not understood by the teacher. At the same time, the difficulty of writing mathematical expressions (symbols, graphics) in exams was expressed by the students. Similarly, Smith and Ferguson (2005) presented that distance learning environments are not well adapted for mathematics. When students were asked about the worst aspect of learning mathematics in distance education, the most prominent themes were learning difficulty, miscommunication/loneliness, and cheating/copying, respectively. At the same time, when the students were asked which courses they would like to take with distance education in the future (after the epidemic), the majority of the students stated that they do not want to learn mathematics with distance education in the future. In addition, students stated that they will be able to take oral lessons with distance education in the future because there is not a big difference with face-to-face education. In this regard, when it comes to the delivery of some courses via distance education in the future, courses with a discursive component may be offered.

Assuming that distance education will become an integral part of our lives in the future, it is anticipated that the findings of this study will provide important insights into the elements that should be included in the platforms where teaching will take place, as well as the requirements of the learning environment.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our gratitude to all of the students that contributed to our research.

### Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

### Author Contributions

Contribution Level: Autor 1: %60- Autor 2: %40

### REFERENCES

- Alkan, C. (1987). Açıköğretim "Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi", Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları: Ankara.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). Learning on demand: Online education in the United States, 2009. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.
- Amundson, N. E. (1988). The use of metaphor and drawings in case conceptualization. *Journal of Counseling & Development*, 66(8), 391-393.
- Anjum, R. (2006). The impact of self-efficacy on mathematics achievement of primary school children. *Pakistan Journal of Psychological Research*, 61-78.
- Arslan, M. M. & Bayrakçı. M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 100-108.
- Aşkar, P. & Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlilik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Barakaev, M., Shamshiyev, A., O'rinov, X., & Abduraxmonov, D. (2020). Problems of Teaching Mathematics in Modernization. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 19(2), 201-203.
- Balci, A. S. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi: Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baldwin, M., Landau, M. J., & Swanson, T. J. (2018). Metaphors can give life meaning. *Self and Identity*, 17(2), 163-193.
- Bambara, C. S., Harbour, C. P., Davies, T. G., & Athey, S. (2009). Delicate engagement: The lived experience of community college students enrolled in high-risk online courses. *Community College Review*, 36(3), 219-238.
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward A Unifying Theory of Behavioral Change, *Psychological Review*. 84(2),191-215.
- Bayram, Y. (2002). Türkiye'de Uzaktan Eğitim ve Sakarya Üniversitesi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi: Sakarya.
- Black, M. (2019). Models and metaphors. Cornell University Press.
- Borba, M. C. (2021). The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. *Educational Studies in Mathematics*, 1-16.
- Braude, S., & Merrill, J. (2013). The chancellor's new robes: Online education. *Creative Education*, 4(7A2), 50-52.
- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999). The courage to be constructivist. Belmont, CA.
- Büyükköztürk, Ş. (2012). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (16. baskı). Ankara: Pegem.
- Can, E. (2020). Korona virüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye'de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 11-53.
- Chase, M. A. (2001). Children's self-efficacy, motivational intentions, and attributions in physical education and sport. *Research Quarterly for exercise and Sport*, 72(1), 47-54.
- Clayton, K. E., Blumberg, F. C., & Anthony, J. A. (2018). Linkages between course status, perceived course value, and students' preference for traditional versus non-traditional learning environments. *Computers & education*, 125, 175-181.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cortazzi, M., & Jin, L. (2020). Elicited metaphor analysis: Researching teaching and learning. In *Handbook of qualitative research in education*. Edward Elgar Publishing.
- Craig, C. J. (2018). Metaphors of knowing, doing and being: Capturing experience in teaching and teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 69, 300-311.
- Çelikten, M. (2005, Eylül). Kültür ve Öğretmen Metaforları. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulmuş

- bildiri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Darsih, E. (2018). Learner-centered teaching: What makes it effective. *Indonesian EFL Journal*, 4(1), 33-42.
- De Guerrero, M.C.M. & Villamil, O. S. (2002). Metaphorical conceptualizations of ESL teaching and learning, *Language Teaching Research*, 6(2), 95-120.
- Delioğlu, H. N. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik özyeterlilik algısı arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Doruk, M., Öztürk, M., & Kaplan, A. (2016). Investigation of the self-efficacy perceptions of middle school students towards mathematics: Anxiety and attitude factors. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 6(2), 283-302.
- Elaldi, S., & Yertliyurt, N. S. (2016). Preservice Preschool Teachers' Self-Efficacy Beliefs and Attitudes toward Teaching Profession. *Educational Research and Reviews*, 11(7), 345-357.
- Erdamar, G. & Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.
- Febriyanti, N. K. S., & Putra, M. (2020). Mathematics Learning Interest of Elementary School Students in Using Metaphorical Thinking Learning Model. *Journal of Education Technology*, 4(3), 273-278.
- Fosnot, C. T., & Perry, R. S. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*, 2(1), 8-33.
- Garris, C. P., & Fleck, B. (2020). Student evaluations of transitioned-online courses during the COVID-19 pandemic. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*.
- Girmen, P. (2007). İlköğretim öğrencilerinin konuşma ve yazma sürecinde metaforlardan yararlanma durumları. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Gosselin, K. P. (2009). Development and psychometric exploration of the online teaching self-efficacy scale (Doctoral dissertation, Texas Tech University).
- Gürcan, A. (2005). Bilgisayar özyeterliliği algısı ile bilişsel öğrenme stratejileri arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 19, 179-193.
- Gürkan, B. (2020). Zamanın ve Mesafenin Ötesinde Öğrenme Çabası: Sınıf Öğretmenliği Uzaktan Eğitim Sisteminin CIPP Modeli Açısından Katılımcı Odaklı Değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 315-348.
- Güzeller, C. O., & Akin, A. (2012). The effect of web-based mathematics instruction on mathematics achievement, attitudes, anxiety and self-efficacy of 6th grade students. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 1(2), 42-54.
- Hawkins, R. M. (1995). Self-efficacy: A cause of debate. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 26(3), 235-240.
- Hiller, S. E., Kitsantas, A., Cheema, J. E., & Poulou, M. (2021). Mathematics anxiety and self-efficacy as predictors of mathematics literacy. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-19.
- Holmberg, B. (2020). Guided didactic conversation in distance education. In *Distance education: International perspectives* (pp. 114-122). Routledge.
- Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning: A study of asynchronous and synchronous online methods discovered that each supports different purposes. *Educause Quarterly*, 31(4), 51-55.
- Hutto, C. J. & Gilbert, E. E. (2014). VADER: A Parsimonious Rule-based Model for Sentiment Analysis of Social Media Text. Eighth International Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM-14). Ann Arbor, MI, June 2014.
- Inbar, D. E. (1996). The free educational prison: Metaphors and images. *Educational Research*, 38(1), 77-92.
- Işıkşal, M. & Aşkar, P. (2003). İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlilik algısı ölççekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 109-118.
- Jacobs, A. M., & Kinder, A. (2018). What makes a metaphor literary? Answers from two computational studies. *Metaphor and Symbol*, 33(2), 85-100.
- James, P. (2002). Ideas in practice: Fostering metaphoric thinking. *Journal of Developmental Education*, 25(3), 26-33.
- Jensen, D. (2006). Metaphors as a bridge to understanding educational and social contexts. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 36-54.
- Kahu, E. R., & Nelson, K. (2018). Student engagement in the educational interface: understanding the mechanisms of student success. *Higher education research & development*, 37(1), 58-71.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırmalar ve İstatistik Teknikleri* (11.Baskı). Ankara: Tek ışık Web Ofset.



- Karasar, N. (2009). Bilimsel araştırma yöntemi (19. Baskı). Ankara: Nobel.
- Keegan, D. (1986). The foundations of distance education. London: Croomhelm.
- Khirwadkar, A., Khan, S. I., Mgombelo, J., Obradovic-Ratkovic, S., & Forbes, W. A. (2020). Reimagining Mathematics Education during the COVID-19 Pandemic. *Brock Education: A Journal of Educational Research and Practice*, 29(2), 42-46.
- Kıral, E. (2015). Öğretmen adaylarının algılarına göre öğretmen metaforları. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 57-65.
- Kim, J. (2020). Learning and teaching online during Covid-19: Experiences of student teachers in an early childhood education practicum. *International Journal of Early Childhood*, 52(2), 145-158.
- King, B. (2020). Teaching distance education. In *Critical reflections on distance education* (pp. 95-121). Routledge.
- Köseoğlu, P., Yılmaz, M., Gerçek, C. & Soran, H. (2007). Bilgisayar kursunun bilgisayara yönelik başarı, tutum ve öz-yeterlik inançları üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 203-209.
- Kövecses, Z. (2020). *Extended conceptual metaphor theory*. Cambridge University Press.
- Krause, A., & Putnam, R. (2016). Online calculus homework: The student experience. In *Proceedings of the 19th annual conference on research in undergraduate mathematics education* (pp. 266-280).
- Kurtuluş, A., & Öztürk, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 762-778.
- Landrum, B. (2020). Examining Students' Confidence to Learn Online, Self-Regulation Skills and Perceptions of Satisfaction and Usefulness of Online Classes. *Online Learning*, 24(3), 128-146.
- Lee, K. (2020). Who opens online distance education, to whom, and for what? *Distance Education*, 41(2), 186-200.
- Liu, M. C., & Chi, M. H. (2012). Investigating learner affective performance in web-based learning by using entrepreneurship as a metaphor. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 202-213.
- Low, G. (2008). Metaphor and education. *The Cambridge handbook of metaphor and thought*, 212-231.
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22(3), 276-282.
- Medhat, W., Hassan, A., & Korashy, H. (2014). Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Engineering Journal*, 5(4), 1093-1113.
- Milles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis*. Sage, London.
- Mio, J. S. (2018). Metaphor, politics, and persuasion. In *Metaphor: Implications and applications* (pp. 127-146). Psychology Press.
- Moore, M. & Kearsley, G. (2011). *Distance Education: A System View of Online Learning*. (Third Edition). Belmont, Calif: Wadsworth Pub. Co.
- Muran, J. C., & DiGiuseppe, R. A. (1990). Towards a cognitive formulation of metaphor use in psychotherapy. *Clinical Psychology Review*, 10(1), 69-85.
- Niemi, K. (2021). 'The best guess for the future?' Teachers' adaptation to open and flexible learning environments in Finland. *Education Inquiry*, 12(3), 282-300.
- Oğuz, A. (2011). Öğretmen adaylarının demokratik değerleri ile öğretme ve öğrenme anlayışları. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 9(22), 139-160.
- Ordonez-Feliciano, J. P. (2009). Self-efficacy and instruction in mathematics.
- Özçelik, H. & Kurt, A. A. (2007). İlköğretim öğretmenlerinin bilgisayar öz yeterlikleri: Balıkesir ili örneği. *İlköğretim Online*, 6(3), 441-451.
- Özmen, B. (2012). Sosyal Ağ Destekli Uzaktan Eğitim Uygulamalarının Öğrenci Başarısı ve Görüşlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Özudođru, M., & Bümen, N. (2016). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının yordanması. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 377-398.
- Pajares, F., Johnson, M. J., & Usher, E. L. (2007). Sources of writing self-efficacy beliefs of elementary, middle, and high school students. *Research in the Teaching of English*, 104-120.
- Pakhomova, T. O., Komova, O. S., Belia, V. V., Yivzhenko, Y. V., & Demidko, E. V. (2021). Transformation of the pedagogical process in higher education during the quarantine. *Linguistics and Culture Review*, 5(S2), 215-230.
- Perry, C., & Cooper, M. (2001). Metaphors are good mirrors: Reflecting on change for teacher educators. *Reflective Practice*, 2(1), 41-52.
- Ratheeswari, K. (2018). Information communication technology in education. *Journal of Applied and Advanced research*, 3(1), 45-47.
- Richland, L. E., Stigler, J. W., & Holyoak, K. J. (2012). Teaching the conceptual structure of mathematics. *Educational*

- Psychologist, 47(3), 189-203.
- Sam, H., Othman, A. & Nordin, Z. (2005). Computer self-efficacy, computer anxiety, and attitudes toward the internet: A study among undergraduates in Unimas. *Educational Technology and Society*, 8(4), 205-219.
- Sevgi, S., & Yakışıklı, Z. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz-yeterlik Algılarının ve Matematiğe Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 394-416.
- Shvarts, A., & Bakker, A. (2019). The early history of the scaffolding metaphor: Bernstein, Luria, Vygotsky, and before. *Mind, Culture, and Activity*, 26(1), 4-23.
- Siegle, D., & McCoach, D. B. (2007). Increasing student mathematics self-efficacy through teacher training. *Journal of Advanced Academics*, 18(2), 278-312.
- Smith, G. G., & Ferguson, D. (2005). Student attrition in mathematics e-learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 21(3), 323-334.
- Srisupawong, Y., Koul, R., Neanchaleay, J., Murphy, E., & Francois, E. J. (2018). The relationship between sources of self-efficacy in classroom environments and the strength of computer self-efficacy beliefs. *Education and Information Technologies*, 23(2), 681-703.
- Stevens, T., Olivarez, A., Lan, W. Y., & Tallent-Runnels, M. K. (2004). Role of mathematics self-efficacy and motivation in mathematics performance across ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97(4), 208-222.
- Şengül, S. (2011). Kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2291-2313.
- Taylor, J., & Galligan, L. (2006). Mathematics for maths anxious tertiary students: integrating the cognitive and affective domains using interactive multimedia. *Literacy and numeracy studies*, 15(1), 23-43.
- Taylor, W. (1984). Metaphors of educational discourse. In W. Taylor (Ed.), *Metaphors in education* (pp. 4-20). London: Heinemann Educational Books Ltd, London.
- Tiberius, R. G. (1986). Metaphors underlying the improvement of teaching and learning. *British Journal of Educational Technology*, 17(2), 144-156.
- Tompkins, P. & Lawley, J. (2002). The magic of metaphor. *The Caroline Newsletter*.
- Torkzadeh, G., Chang, J. & Demirhan, D. (2006). A contingency model of computer and internet self-efficacy. *Information and Management*, 43(4), 541-550.
- Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı öz-yeterlik algısına etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 8.
- Usher, E. L., Weidner, B. L., Liem, G. A. D., & McInerney, D. M. (2018). Sociocultural influences on self-efficacy development. *Big Theories Revisited*, 2, 141-164.
- Uşun, S. (2006). *Uzaktan Eğitim (1.baskı)* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Veneziano, L. & Hooper, J. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Wegner, E., Burkhart, C., Weinhuber, M., & Nückles, M. (2020). What metaphors of learning can (and cannot) tell us about students' learning. *Learning and Individual Differences*, 80, 101884.
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45 (2), 107-114.
- Zhang, F., & Hu, J. (2009). A Study of Metaphor and Its Application in Language Learning and Teaching. *International Education Studies*, 2(2), 77-81.

