

## **Matematik Öğretmenlerinin Covid-19 Sürecinde Gerçekleştirdikleri Uzaktan Eğitimlerin Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi**

Mehmet Alper ARDIÇ<sup>1</sup> 

**Öz:** Bu araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin teknolojiye yönelik tutumlarının (TYT) Covid-19 pandemisinde gerçekleştirdikleri uzaktan eğitim faaliyetlerinden nasıl etkilendiğini boylamsal olarak belirlemektir. Pandemi öncesinde ve pandemi sürecinde gerçekleştirilmiş araştırma bulgularının birlikte değerlendirildiği çalışmada kohort tarama deseninden yararlanılmıştır. Araştırmanın örneklemi 97 lise matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği'nin kullanıldığı çalışmada elde edilen veriler çoklu Kruskal-Wallis testi ile incelenmiştir. Yapılan incelemelerde öğretmenlerin pandemi öncesinde ve pandemi sürecinde TYT'lerinin "olumlu" düzeyde olduğu görülmüştür. Her iki süreçteki çalışmada da öğretmenlerin TYT'lerinin sınıflarında teknoloji kullanımına yönelik eğitim almış olmaları yönünden değişmediği anlaşılmıştır. Pandemi öncesinden farklı olarak öğretmenlerin TYT'lerinin yaşlarına, derslerinde teknolojiden yararlanma sıklıklarına, öğrencilerin teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre, bu süreçte kullandıkları donanım ve yazılım çeşitliğine göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin pandemi öncesi ve pandemi süreci TYT'leri arasında öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Çalışmada matematik öğretmenlerinin pandemi sürecinde gerçekleştirdikleri uzaktan eğitim faaliyetleri neticesinde TYT'lerinin "olumlu" düzey aralığındaki ortalamalara yaklaşarak dengeli bir durum oluşturduğu anlaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Covid-19, matematik eğitimi, matematik öğretmenleri, uzaktan eğitim, teknolojiye yönelik tutum

## **The Effects of Distance Education Carried by Mathematics Teachers during the Covid-19 on the Attitudes towards Technology**

**Abstract:** The aim of this research is to determine longitudinally how mathematics teachers' attitudes towards technology (ATT) are affected by the distance education activities they carry out in the Covid-19 pandemic. The cohort screening design was used in the study in which the research findings carried out before and during the pandemic were evaluated together. The sample group of the study consists of 97 secondary school mathematics teachers. The data obtained in the study, in which the Attitude towards Technology Scale was used as a data collection tool, was analyzed with the multiple Kruskal-Wallis test. In the analysis, it was seen that the teachers' ATTs were at a "positive" level before and during the pandemic. In the researches in both processes, it was understood that the ATTs of the teachers did not change depending on whether they were trained in the use of technology in their lessons. Unlike before the pandemic, it was understood that the ATTs of teachers did not differ according to their age, the

Geliş tarihi/Received: 23.05.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 21.12.2022

Makale Türü: Araştırma Makalesi

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, [mardic@adiyaman.edu.tr](mailto:mardic@adiyaman.edu.tr), 0000-0001-9816-4422

**Atıf için/To cite:** Ardiç, M. A. (2023). Matematik öğretmenlerinin Covid-19 sürecinde gerçekleştirdikleri uzaktan eğitimlerin teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 48-78. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1120418>

frequency of using technology in their lessons, their views on students' use of technological tools, and the variety of hardware and software they used in this process. In addition, a significant difference was found between the before and during pandemic ATTs according to the views of the teachers about the students' use of technological tools in the lessons. In the study, it was understood that the ATTs of the teachers approached the averages in the "positive" level range and created a balanced situation.

**Keywords:** Covid-19, mathematics education, mathematics teachers, distance education, attitudes towards technology

## Giriş

Çin'inin Hubei Eyaletindeki Wuhan şehrinde 2019 yılının sonlarında Covid-19 salgınının ortaya çıkması birçok alanda olduğu gibi eğitim faaliyetlerinde de çeşitli olumsuzluklara neden olmuştur. Yaşanan küresel pandemi nedeniyle 85 ülkede yüz yüze eğitime ara verilip okullar kapatılarak önlemler alınmıştır. Dünya genelinde 1.6 milyar Türkiye'de ise 17.7 milyon civarında öğrenci söz konusu önlemlerden çeşitli düzeylerde etkilenmiştir (UNESCO, 2022). Türkiye'de ilk olarak 2019-2020 eğitim yılı takvimine göre 23 Martta başlaması planlanan ara tatil tedbir amaçlı bir hafta öne çekilmiş ve 16 Martta başlatılmıştır. Bundan bir hafta sonra ise bütün öğretim kademelerinde yüz yüze eğitime ara verilmiştir. Söz konusu tarihten 2021-2022 eğitim yılının başlangıcına kadar öğretim faaliyetleri çoğunlukla uzaktan eğitim ile gerçekleştirilmiştir.

Uzaktan eğitim temelde öğretmen ile öğrencinin eğitim sürecinin tamamında veya büyük çoğunluğunda aynı (fiziksel) ortamda bulunmadığı dolayısıyla aralarındaki iletişimin teknoloji yardımıyla sağlandı, kurumsal ve planlı bir öğretme-öğrenme sürecidir. İlk olarak 18.yy'ın birinci yarısında posta aracılığıyla gerçekleştirilen uzaktan eğitim, yaşanan teknolojik ilerlemelerle birlikte radyo, televizyon gibi kitle iletişim araçları ve günümüzde sıkça kullanılan internet uygulamaları vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir (Moore & Kearsley, 2012). Uzaktan eğitim eşzamanlı (senkron) ve eşzamanlı olmayan (asenkron) olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Senkron eğitim öğreticinin öğrencilerle aynı çevrimiçi eğitim platformu üzerinde yer alıp öğretim faaliyetlerini eşzamanlı olarak gerçekleştirmesidir. Öğrencilerin öğreticinin olmadığı ortamda daha önceden hazırlanmış eğitim içerikleriyle eğitim alması ise asenkron eğitim olarak adlandırılmaktadır. Nitekim kapanma tedbirlerinin uygulandığı süreçte ülkemizdeki eğitim faaliyetleri ulusal kanallar üzerinden yayın yapan EBA (Eğitim Bilişim Ağı) TV ile asenkron olarak, EBA platformu aracılığıyla da internet üzerinden senkron olarak gerçekleştirilmiştir (Özer, 2020). Söz konusu süreçte lise matematik öğretmenleri farklı branşlardaki meslektaşları gibi öğretim faaliyetlerini EBA platformundan senkron olarak gerçekleştirmiştir.

Yapılan çalışmalarda internet aracılığıyla çevrimiçi gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerinin öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına göre ilerleyebildiği öğrenen odaklı yaklaşımının pedagojik bakımdan hayli umut verici olduğu ifade edilmektedir (Grieve vd., 2017; Ituma, 2011). Çeşitli çalışmalarda uzaktan eğitimle gerçekleştirilen matematik öğretiminin öğrenci başarısı yönünden geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu (Hwang & Chang, 2011; Lin, 2009; Özyurt, 2012; Tsuei, 2012) sonucuna varılırken bunun aksini ifade eden çalışmalara da rastlanmaktadır (Li vd., 2009). Nitekim bu hususta öğretmenlerin uzaktan eğitim hakkındaki bilgilerinin bu süreçte yönelik fayda algısını etkilediği (Yıldız & Erdem, 2018) ayrıca sahip oldukları bilgi ve becerilerin eğitimde teknoloji kullanımını istendik seviyede gerçekleştirmelerinde önemli bir etken olduğu ifade edilmektedir (Kim vd., 2013). Benzer şekilde öğretmenlerin teknolojiye

yönelik olumlu tutumlarının bahsi geçen bilgi ve becerileri kapsayan teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinin geliştirilmesine ve yordanmasına olumlu yönde etkisi olduğu vurgulanmaktadır (Ardıç, 2021a; Buabeng-Andoh, 2012; Yulisman vd., 2019).

Tutum, “bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan eğilim olarak ifade edilebilir” (Kağıtçıbaşı, 1999). Öğretmenler olumlu TYT’ye sahip olduklarında öğretim faaliyetlerinde teknoloji kullanımına rahatça adapte olarak derslerinde teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirebilmektedir (Buabeng-Andoh, 2012). Bu yönüyle öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumlarının (TYT) pandemi sürecinde ilk kez deneyimledikleri uzaktan eğitim gibi uygulamalara adapte olmaları hususunda önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Nitekim literatürde öğretmen ve öğretmen adaylarının uzaktan eğitime yönelik tutumlarına odaklanan çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalarda öğretmenlerin olumlu (Ağır, 2007; Çelen vd., 2013; Yenilmez vd., 2017) ), kararsız (Ateş & Altun, 2008) ya da olumsuz (Kaleli-Yılmaz & Güven, 2015) tutuma sahip olduklarına yönelik çeşitli sonuçlara varılmıştır. Söz konusu çalışmaların tamamı pandemi öncesinde ve daha çok uzaktan eğitimin, yüz yüze eğitimin alternatifi olarak ele alındığı çalışmalar olduğu söylenebilir. Ayrıca bu çalışmalarda öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarına odaklanıldığı fakat TYT’lerinin ele alınmadığı görülmektedir. Pandemi sürecinde uzaktan eğitimle matematik öğretimi gerçekleştiren öğretmenlerin tutumlarına odaklanan araştırmalar incelendiğinde ise Demir ve arkadaşlarının (2021) çalışması dikkat çekmektedir. Araştırmacılar çalışmalarında öğretmenlerin uzaktan matematik eğitimine yönelik tutumlarının kararsız ancak olumsuz yönde olduğu ayrıca tutumlarının yaş, mesleki deneyim, okul türü, eğitim düzeyi ve uzaktan eğitime yönelik ön bilgileri gibi bazı değişkenlere göre farklılık gösterirken, cinsiyet ve internet kullanım süresine göre ise farklılık göstermediği sonucuna varmışlardır. Söz konusu çalışmada da pandemi öncesindekiler gibi öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarına odaklanılırken TYT’lerine değinilmemiştir. Bu yönüyle lise matematik öğretmenlerinin pandemi sürecinde gerçekleştirdikleri uzaktan eğitim faaliyetlerinin TYT’leri üzerindeki etkilerinin araştırılması önem arz etmektedir.

Türkiye’de pandemide gerçekleştirilen uzaktan eğitim faaliyetlerini konu edinen çalışmalar hakkında genel bir fikir edinilmesi adına bu hususta yapılan doküman incelemelerinin ele alınması faydalı olacaktır (Balım vd., 2022; Daşdemir & Cengiz, 2021). Gerçekleştirdikleri incelemede Daşdemir ve Cengiz (2021) hali hazırdaki çalışmaların büyük çoğunluğunda nitel araştırma modelinden yararlandığı, katılımcıların üniversite öğrencileri olduğu ve onların süreç hakkındaki görüşlerine odaklanıldığı sonuçlarına varmıştır. Öte yandan Balım vd. (2022) ise doküman incelemelerinde öğretmenlerin katılımcı olarak yer aldığı çalışmalara odaklanmıştır. Bu incelemede de gerçekleştirilen çalışmalarının büyük çoğunluğunda nitel araştırma modelinden yararlandığı ve daha çok yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla öğretmenlerin süreç hakkındaki görüşlerine odaklanıldığı anlaşılmıştır. Mevcut çalışmalarda en çok sınıf öğretmenleri, fen bilimleri öğretmenleri ve okulöncesi öğretmenlerinin katılımcı olarak yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca okul düzeyleri yönünden en az çalışmanın lise öğretmenleriyle yapıldığı tespit edilmiştir. Söz konusu doküman incelemeleri ve araştırma sürecinde gerçekleştirilen literatür taramaları neticesinde lise matematik öğretmenlerinin pandemide gerçekleştirdikleri uzaktan eğitim faaliyetleri sonrası TYT’lerini belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Pandemi öncesinde eğitim alanında TYT hakkında ulusal bazda gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde ise katılımcıların tutumlarının “yüksek” olduğu görülmüştür (Birkollu vd., 2017; Çakır & Oktay, 2013; Kayalar, 2018; Paşa vd., 2015; Üstün & Akman, 2015). Fakat

pandemi sürecine benzer şekilde söz konusu çalışmaların genelinin katılımcılarının öğretmen adayı olduğu ve hiçbirinin lise matematik öğretmenleri veya matematik öğretimi özelinde gerçekleştirilmediği anlaşılmıştır. Pandemi öncesinde literatürde gözlenen sınırlılıklar ile öğretmenlerin TYT'lerinin sınıflarda teknoloji kullanımına ve bu süreçteki becerilere olan etkileri (Buabeng-Andoh, 2012; Yulisman vd., 2019) beraberce dikkate alınarak araştırmacı tarafından lise matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik görüş ve tutumlarını belirlemek amacıyla karma desende bir çalışma gerçekleştirilmiştir (Ardıç, 2021b).

Söz konusu araştırmada matematik öğretmenlerinin çoğunlukla derslerinde yalnızca akıllı tahtadan yararlandıkları, öğrencilerin de etkileşime girebileceği donanım ve yazılımların kullanılmadığı öğretmen merkezli sınıf organizasyonlarını tercih ettikleri anlaşılmıştır. Öte yandan matematik öğretmenlerinin TYT'lerinin “olumlu” düzeyde olduğu ve bu durumun sınıflarında teknolojik araçlardan faydalanmalarına katkı sağladığı anlaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin TYT'lerinin sınıflarında teknoloji kullanımına yönelik eğitim almış olmaları yönünden değişmediği görülmüştür. Öte yandan öğretmenlerin TYT'lerinin yaşlarına, derslerinde teknolojiden yararlanma sıklıklarına, derslerinde kullandıkları donanım ve yazılım çeşitliliğine, öğrencilerin teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre kullanılan ölçek genelinde veya çeşitli faktörlerinde anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir.

İlgili literatürdeki mevcut durum dikkate alındığında özellikle pandemi sürecinde lise matematik öğretmenlerinin TYT'lerini konu edinen yeterince çalışma olmadığı anlaşılmaktadır. Bu yönüyle mevcut çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırmacının benzerinin pandemiden hemen önce aynı değişkenlerle gerçekleştirilmiş olması matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim faaliyetleri sonrası TYT'lerinde gözlenen değişimi boylamsal bir bakışla anlama fırsatı sunmaktadır. Deneysel olarak gerçekleştirilmesi mümkün olmayan böyle bir araştırmanın literatüre özgün bir katkı sunacağı düşünülmektedir.

### **Araştırma Sorusu**

Araştırmada “Matematik öğretmenlerinin TYT'leri Covid-19 sürecinde gerçekleştirdikleri uzaktan eğitim faaliyetlerinden nasıl etkilenmiştir?” sorusuna cevap aranmıştır.

Araştırmada olası etkilerin belirlenebilmesi için pandemi öncesinde gerçekleştirilen çalışmada olduğu gibi öğretmenlerin TYT düzeyleri ile bu düzeylerin yaşlarına, derslerinde teknolojik araçlardan yararlanma sıklıklarına, yararlandıkları teknolojik araç çeşitliliğine, öğrencilerin teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine ve derslerinde teknoloji kullanımına yönelik eğitim almış olma durumlarına göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Ayrıca söz konusu değişkenlere ait veriler pandemi öncesinde elde edilmiş verilerle karşılaştırılarak olası etkiler boylamsal olarak araştırılmıştır.

### **Yöntem**

Covid-19 pandemisinin hemen öncesinde 2018-2019 eğitim yılında araştırmacı tarafından lise matematik öğretmenlerinin TYT'leri ile eğitimde teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla karma desende bir araştırma gerçekleştirilmiştir (Ardıç, 2021b). Pandemi sürecinde gerçekleştirilen bu çalışmada ise 2020-2021 eğitim yılının sonunda elde edilen bulgular pandemi öncesindeki araştırma bulgularıyla birlikte boylamsal bir yaklaşımla ele alınmıştır. Bu bağlamda araştırmada kohort tarama modelinden faydalanılmıştır.

Boylamsal desenlerde değişkenlerdeki farklılaşmaları belirleyebilmek için evren üzerinde çeşitli zamanlarda yinelenen araştırmalar gerçekleştirilir (McMillan & Schumacher, 2001). Kohort modelinde de söz konusu evrende yer alan ve belirli ortak özellikler çerçevesinde oluşmuş grup veya gruplardan yeni örneklem oluşturularak çeşitli zamanlarda yinelenen araştırmalar yapılır (Sheppard, 2020). Bu araştırmada pandemi öncesindeki araştırmanın gerçekleştirildiği okullara tekrar ulaşılarak gönüllü katılımcılardan oluşan yeni bir araştırma grubu oluşturulmuştur.

## Örneklem

Araştırmanın örneklemini 57'si pandemi öncesinde, 40 pandemi sürecinde araştırmaya katılmış olan tamamı gönüllü 97 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Pandemi öncesinde gerçekleştirilen araştırmada uygun örneklem metodundan yararlanılmıştır. Öncelikle Adıyaman il merkezindeki 33 lisede görev yapan matematik öğretmenlerine ulaşılmış ve araştırma hakkında bilgilendirilerek katılım talepleri alınmıştır. Bu sürecin sonunda 22 farklı lisede görev yapan 57 matematik öğretmeni gönüllü olarak çalışmaya katılmıştır. Pandemi sürecinde ise katılımcılar ölçüt örneklem metoduyla belirlenmiştir. Bu metotta daha önceden karar verilen ölçüt doğrultusunda araştırmanın evreninden seçimler yapılarak örneklem oluşturulur (Büyüköztürk vd., 2010). Bu bağlamda pandemi öncesindeki ilk araştırmanın gerçekleştirildiği 22 liseden birinde matematik öğretmeni olmak, pandemi sürecinde en az bir dönem uzaktan eğitim faaliyetinde bulunmuş olmak ve katılım için gönüllü olmak durumları ölçüt olarak belirlenmiştir. Böylece pandemi sürecinde araştırmaya katılmış olan 40 öğretmenden oluşan yeni bir araştırma grubu oluşturulmuştur. Katılımcılara ait bazı demografik bilgiler Tablo 1'deki gibidir.

**Tablo 1**

### *Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler*

Değişken	Pandemi Öncesi		Pandemi süreci		Genel		
	N	%	N	%	N	%	
Cinsiyet	Kadın	17	30	9	23	26	27
	Erkek	40	70	31	77	71	73
Yaş	26-30	3	5.3	5	12.5	8	8
	31-35	8	14	5	12.5	13	14
	36-40	27	47.7	7	17.5	34	35
	41+	19	33.3	23	57.5	42	43

## Veri Toplama Aracı

Araştırmanın veri toplama süreci pandemi kısıtlamaları nedeniyle çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiştir. Sürecin başlangıcında pandemi öncesi araştırmanın gerçekleştirildiği liselerin yöneticileri vasıtasıyla okullarında görev yapmakta olan bütün matematik öğretmenlerine çevrimiçi olarak ulaşılmıştır. Matematik öğretmenlerine "Google Forms" ile hazırlanmış üç kısımdan oluşan veri toplama formu sunulmuştur. Formun ilk kısmında öğretmenlere yönelik bilgilendirme ve onam formuna yer verilmiştir. Formun ikinci kısmında gönüllü olan öğretmenlerin demografik bilgileri ile uzaktan eğitimde yararlandıkları teknolojik araç çeşitliliği,

yüz yüze derslerinde teknolojik araçlardan yararlanmayı düşündükleri sıklıklar ve öğrencilerin teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşleri gibi konularda bilgi almak amacıyla yarı yapılandırılmış sorular yer almaktadır. Formun son kısmındaysa “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” (TYTÖ) yer almaktadır.

Yavuz (2005) tarafından oluşturulan TYTÖ beş faktörlü bir yapıya sahip beşli likert tipinde toplam 19 maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçeğin faktörleri ile madde sayıları “1. Faktör: Teknolojik araçların eğitim alanında kullanılmama durumu” beş madde, “2. Faktör: Teknolojik araçların eğitim alanında kullanılma durumu” dört madde, “3. Faktör: Teknolojinin eğitim yaşamına etkileri” dört madde, “4. Faktör: Teknolojik araçların kullanımının öğretilmesi” dört madde son olarak “5. Faktör: Teknolojik araçların değerlendirilmesi” ise iki madde şeklindedir. Ölçek maddelerinin altısı olumsuz iken geriye kalan maddeler olumludur. Araştırmada olumsuz maddelere verilen yanıtlar tersten puanlanarak analiz edilmiştir. Yavuz (2005) TYTÖ’nün Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısını “.87” olarak belirtirken bu çalışmada ise “.90” olarak hesaplanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Araştırmada ilk olarak pandemi sürecinde elde edilen veriler ilk araştırmada ele alınmış olan değişkenler doğrultusunda incelenmiştir. Daha sonra söz konusu değişkenlerin düzeylerine ait TYTÖ verilerinin pandemi öncesi ve süreci araştırma türlerine göre farklılaşıp farklılaşmadıkları araştırılmıştır.

Araştırmada veri toplama formunun ikinci bölümünde yer alan veriler betimsel istatistikle yardımıyla incelenmiştir. Öte yandan TYTÖ verileri incelenirken ilk olarak söz konusu verilerin parametrik testlerin ön koşullarını sağlayıp sağlamadıkları araştırılmıştır. Yapılan araştırmada incelenen değişkenler yönünden verilerin aykırı değer barındırmadığı, varyanslarının homojen olduğu ama değişkenlerin çeşitli düzeylerinde normal dağılımın olmadığı görülmüştür. Bu bağlamda verilerde çoklu normallik ön koşulunun sağlanmadığı göz önüne alınarak benzer durumlarda sıkça faydalanan (He vd., 2017) parametrik olmayan çoklu Kruskal Wallis H testinin (MKW) kullanılmasına karar verilmiştir. MKW testinin kullanımından kaynaklı olası “birikimsel” hatalardan kaçınmak adına araştırmada Bonferroni düzeltmesi yapılmış ve anlamlılık düzeyi olarak “.008” değeri dikkate alınmıştır.

### **Bulgular**

Bu kısımda öncelikle incelenen değişkenlere ait pandemi sürecinde elde edilmiş veriler aktarılmıştır. Sonrasında ise ilgili değişkenin düzeylerine ait bulgular pandemi öncesi ve süreci şeklinde karşılaştırmalı olarak tablolar halinde sunulmuştur.

Lise matematik öğretmenlerinin TYT’lerine ait bulgular Tablo 2’deki gibidir.

### **Tablo 2**

#### *Matematik Öğretmenlerinin TYT’leri*

Faktörler*	$\bar{X}$	SS	Tutum Düzeyi
F1	3.985	0.937	“Olumlu”
F2	3.925	1.163	“Olumlu”

F3	3.656	1.006	“Olumlu”
F4	3.663	1.065	“Olumlu”
F5	3.713	1.137	“Olumlu”
TYTÖ	3.807	0.896	“Olumlu”

\*N=40

Yapılan incelemede matematik öğretmenlerinin TYTÖ genel ortalamalarının  $\bar{X}=3.807$  olduğu, ölçek genelinde ve bütün faktörlerinde “Olumlu” tutuma sahip oldukları görülmüştür. Benzer şekilde pandemi öncesinde de öğretmenlerin TYT’lerinin ölçeğin bütün düzeylerinde ve genelinde “olumlu” düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca aynı düzeydeki tutumlara karşın öğretmenlerin ölçek puanlarının araştırma türüne göre farklılık gösterip göstermediği MKW testi kullanılarak incelenmiş ve Tablo 3’de sunulmuştur.

**Tablo 3***Araştırma Türüne Göre Öğretmenlerin TYT Analizleri*

TYT	Araştırma*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
F1	I	3.965	0.779	48.04	0.164	.685
	II	3.985	0.937	50.38		
F2	I	3.759	0.748	44.78	3.172	.075
	II	3.925	1.163	55.01		
F3	I	3.829	0.701	50.12	0.225	.635
	II	3.656	1.006	47.40		
F4	I	3.842	0.681	49.22	0.009	.926
	II	3.663	1.065	48.69		
F5	I	3.912	0.768	50.13	0.231	.631
	II	3.713	1.137	47.39		
TYTÖ	I	3.862	0.498	48.04	0.160	.689
	II	3.807	0.896	50.36		

\*I: Pandemi öncesi (N=57), II: Pandemi Süreci (N=40)

Tablo 3’teki istatistikler dikkate alındığında öğretmenlerin TYT düzeyleri ile tutarlı olacak şekilde TYTÖ’nün genelinde ve herhangi bir bileşeninde pandemi süreci ile öncesine ait araştırma bulguları arasında anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmıştır ( $p>.008$ ).

Araştırma bulgularının öğretmenlerin yaşlarına göre dağılımı ve MKW analizleri Tablo 4’teki gibidir.

**Tablo 4***Öğretmenlerin TYT’lerinin Yaşlarına Göre Analizleri*

TYT	Yaş*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(2)	p
F1	1	4.480	0.502	27.60	4.327	.228
	2	3.600	0.938	15.60		
	3	4.400	0.653	24.86		
	4	3.835	1.033	18.70		

F2	1	3.717	0.798	25.90	4.289	.232
	2	3.500	1.414	15.60		
	3	4.536	0.585	26.07		
	4	4.450	1.248	18.70		
F3	1	4.000	0.177	22.80	4.570	.206
	2	3.250	1.275	15.00		
	3	4.250	0.577	27.86		
	4	3.489	1.094	18.96		
F4	1	3.650	0.602	17.60	2.454	.484
	2	3.200	1.351	15.60		
	3	4.143	0.643	25.36		
	4	3.620	1.172	20.72		
F5	1	3.100	0.822	13.00	8.338	.040
	2	3.100	1.084	13.70		
	3	4.571	0.535	29.71		
	4	3.717	1.214	20.80		
TYTÖ	1	4.053	0.190	24.30	5.481	.140
	2	3.369	1.154	14.30		
	3	4.361	0.546	28.14		
	4	3.680	0.960	18.70		

\*1: 26-30 yaş (N=5, %12.5), 2: 31-35 yaş (N=5, %12.5), 3: 36-40 yaş (N=7, %17.5), 4: 41+ yaş (N=23, %57.5)

Tablo 4'teki istatistikler incelendiğinde matematik öğretmenlerinin TYT'lerinin yaşlarına göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır ( $p > .008$ ). Bu durum pandemi öncesinde öğretmenlerin TYT'lerinin yaşlarına göre değişiklik gösterdiği bulgusuyla farklılık göstermektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin yaş gruplarına göre pandemi öncesi ve pandemi süreci araştırmalarına ait bulgular karşılaştırmalı şekilde incelenerek Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5**

*Çeşitli Yaşlardaki Öğretmenlerin TYT'lerinin Araştırma Türüne Göre Analizleri*

Yaş*	TYT	Araştırma**	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
26-30	F1	I	4.667	0.577	5.00	0.240	.624
		II	4.480	0.502	4.20		
	F2	I	4.333	0.577	4.17	0.107	.022
		II	4.450	0.798	4.70		
	F3	I	4.083	0.382	4.67	0.026	1.587
		II	4.000	0.177	4.40		
	F4	I	4.333	0.577	5.67	1.253	0.674
		II	3.650	0.602	3.80		
	F5	I	2.833	1.258	4.33	0.025	2.689
		II	3.100	0.822	4.60		
TYTÖ		I	4.211	0.279	5.67	1.102	0.650
		II	4.053	0.190	3.80		
31-35	F1	I	3.875	1.019	7.69	0.663	.416



		II	3.600	0.938	5.90		
	F2	I	3.438	0.923	6.88	0.022	.881
		II	3.500	1.414	7.20		
	F3	I	3.875	0.598	8.06	1.587	.208
		II	3.250	1.275	5.30		
	F4	I	3.844	0.755	7.69	0.674	.412
		II	3.200	1.351	5.90		
	F5	I	4.000	0.655	8.38	2.689	.101
		II	3.100	1.084	4.80		
	TYTÖ	I	3.790	0.533	7.69	0.650	.420
		II	3.369	1.154	5.90		
36-40	F1	I	3.874	0.793	16.17	2.378	.123
		II	4.400	0.653	22.64		
	F2	I	3.889	0.684	15.70	4.365	.037
		II	4.536	0.585	24.43		
	F3	I	3.917	0.612	16.35	1.815	.178
		II	4.250	0.577	21.93		
	F4	I	3.944	0.560	16.87	0.537	.464
		II	4.143	0.643	19.93		
	F5	I	4.093	0.520	15.89	3.373	.054
		II	4.571	0.535	23.71		
	TYTÖ	I	3.924	0.443	15.80	3.849	.050
		II	4.361	0.546	24.07		
41+	F1	I	4.021	0.663	22.26	0.135	.713
		II	3.835	1.033	20.87		
	F2	I	3.618	0.742	19.50	0.936	.333
		II	3.717	1.248	23.15		
	F3	I	3.645	0.879	22.08	0.078	.780
		II	3.489	1.094	21.02		
	F4	I	3.618	0.788	20.29	0.344	.557
		II	3.620	1.172	22.50		
	F5	I	3.790	0.918	21.26	0.013	.908
		II	3.717	1.214	21.70		
	TYTÖ	I	3.748	0.571	20.89	0.085	.771
		II	3.680	0.960	22.00		

\*26-30 (N<sub>I</sub>=3, N<sub>II</sub>=5), 31-35 (N<sub>I</sub>=8, N<sub>II</sub>=5), 36-40 ( N<sub>I</sub>=27, N<sub>II</sub>=7), 41+ (N<sub>I</sub>=19, N<sub>II</sub>=23). \*\*I:Pandemi öncesi, II:Pandemi Süreci

Yapılan incelemede (Tablo 5) her ne kadar çeşitli yaş gruplarının TYT'lerinde artışlar ya da düşüşler gözlemlense de hiçbir yaş grubuna ait TYTÖ verilerinde pandemi öncesinde ve pandemi sürecinde gerçekleştirilen araştırma bulguları arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (p>.008).

Pandemiyle gelen kısıtlamaların son bulmasının ardından matematik öğretmenlerinin yüz yüze gerçekleştirecekleri derslerinde teknolojik araçlardan hangi sıklıklarda yararlanmayı

düşündükleri ile bu kullanım sıklıklarına ait TYTÖ skorları ve MKW analizleri Tablo 6'daki gibidir.

**Tablo 6**

*Öğretmenlerin TYT'lerinin Yüz Yüze Eğitimde Teknolojik Araçları Kullanmayı Düşündükleri Sıklıklara Göre Analizi*

TYT	Sıklık*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(3)	p
F1	1	3.989	1.041	21.44	0.668	.881
	2	3.950	1.089	20.67		
	3	3.800	0.283	14.75		
	4	4.075	0.604	19.56		
F2	1	4.167	0.862	22.00	0.623	.891
	2	3.458	1.661	18.83		
	3	3.750	1.768	20.75		
	4	4.125	0.612	19.56		
F3	1	3.736	0.797	20.44	1.533	.675
	2	3.354	1.509	20.63		
	3	4.375	0.530	29.50		
	4	3.750	0.378	18.19		
F4	1	3.819	0.826	21.00	0.447	.930
	2	3.354	1.579	20.54		
	3	3.500	0.707	15.25		
	4	3.813	0.637	20.63		
F5	1	4.056	0.998	23.94	3.211	.360
	2	3.333	1.497	18.00		
	3	3.250	0.354	13.50		
	4	3.625	0.791	18.25		
TYTÖ	1	3.944	0.762	21.53	0.541	.910
	2	3.531	1.336	19.88		
	3	3.790	0.298	15.50		
	4	3.915	0.230	20.38		

\*1:Hemen hemen her ders (N=18, %45), 2:Haftada birkaç kez (N=12, %30), 3:Ayda birkaç kez (N=2, %5), 4:Belirli konularda nadiren (N=8, %20)

Tablo 6'daki istatistiklere göre matematik öğretmenlerinin TYT'lerinin, pandemi öncesinden farklı olarak, yüz yüze derslerinde teknolojik araçlardan yararlanmayı düşündükleri sıklıklara göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır ( $p>.008$ ). Bu doğrultuda öğretmenlerin derslerinde teknolojik araçlardan yararlanma sıklıklarına göre pandemi öncesi ve pandemi süreci araştırmalarına ait bulgular karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve Tablo 7'de sunulmuştur.

**Tablo 7**

*Teknolojik Araçlardan Çeşitli Sıklıklarda Yararlanan Öğretmenlerin TYT'lerinin Araştırma Türüne Göre Analizleri*

Sıklık*	TYT	Araştırma**	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
---------	-----	-------------	-----------	----	----------	------	---

1	F1	I	3.964	0.697	22.46	0.430	.512
		II	3.989	1.041	25.11		
	F2	I	3.946	0.768	21.64	1.433	.231
		II	4.167	0.862	26.39		
	F3	I	3.893	0.737	24.71	0.606	.436
		II	3.736	0.797	21.61		
	F4	I	3.777	0.740	22.80	0.197	.657
		II	3.819	0.826	24.58		
	F5	I	3.839	0.882	22.00	0.929	.335
		II	4.056	0.998	25.83		
	TYTÖ	I	3.893	0.521	22.93	0.130	.718
		II	3.944	0.762	24.39		
2	F1	I	4.578	0.393	13.06	1.807	.179
		II	3.950	1.089	9.46		
	F2	I	3.806	0.737	10.94	0.001	.971
		II	3.458	1.661	11.04		
	F3	I	3.806	0.635	11.28	0.032	.857
		II	3.354	1.509	10.79		
	F4	I	4.278	0.701	12.78	1.313	.252
		II	3.354	1.579	9.67		
	F5	I	4.333	0.791	13.28	2.219	.136
		II	3.333	1.497	9.29		
	TYTÖ	I	4.164	0.303	11.89	0.324	.569
		II	3.531	1.336	10.33		
3	F1	I	3.644	0.989	5.94	0.014	.906
		II	3.800	0.283	6.25		
	F2	I	3.778	0.458	6.00	0.000	1.000
		II	3.750	1.768	6.00		
	F3	I	3.889	0.772	5.61	0.710	.400
		II	4.375	0.530	7.75		
	F4	I	3.889	0.435	6.39	0.752	.386
		II	3.500	0.707	4.25		
	F5	I	3.889	0.546	6.67	2.157	.142
		II	3.250	0.354	3.00		
	TYTÖ	I	3.801	0.457	5.89	0.056	.814
		II	3.790	0.298	6.50		
4	F1	I	3.467	0.503	3.83	1.818	.178
		II	4.075	0.604	6.81		
	F2	I	3.917	0.577	5.83	0.011	.917
		II	4.125	0.612	6.06		
	F3	I	4.083	0.382	7.67	1.102	.294
		II	3.750	0.378	5.38		
	F4	I	3.917	0.520	6.33	0.043	.836
		II	3.813	0.637	5.88		
	F5	I	4.333	0.289	8.33	2.202	.138
		II	3.625	0.791	5.13		

TYTÖ	I	3.877	0.110	4.67	0.676	.411
	II	3.915	0.230	6.50		

\*1:Hemen hemen her ders ( $N_i=28$ ,  $N_{ii}=18$ ), 2:Haftada birkaç kez ( $N_i=9$ ,  $N_{ii}=12$ ), 3:Ayda birkaç kez ( $N_i=9$ ,  $N_{ii}=2$ ), 4:Belirli konularda nadiren ( $N_i=3$ ,  $N_{ii}=8$ ). \*\*I:Pandemi öncesi, II:Pandemi Süreci

Yapılan incelemede (Tablo 7) öğretmenlerin hiçbir kullanım sıklığına ait TYTÖ verilerinde pandemi öncesinde ve pandemi sürecinde gerçekleştirilen araştırma bulguları arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ( $p>.008$ ).

Araştırma bulguları incelendiğinde matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde akıllı telefon (28 öğretmen), bilgisayar (25 öğretmen), grafik tablet (17 öğretmen) ve tablet bilgisayar (12 öğretmen) gibi teknolojik araçlardan yararlandıkları görülmüştür. Ayrıca bu incelemede öğretmenler tarafından söz konusu teknolojik araçların yalın ya da birlikte kullanıldığı anlaşılmıştır. Öğretmenlerin bu kullanım çeşitliliğine göre TYT'lerinin dağılımı ve MKW analizleri Tablo 8'deki gibidir.

**Tablo 8**

*Öğretmenlerin TYT'lerinin Uzaktan Eğitimde Yararlandıkları Teknolojik Araç Çeşitliliğine Göre Analizi*

TYT	Donanım*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(2)	p
F1	1	3.800	1.046	17.88	1.090	.580
	2	4.075	0.800	21.16		
	3	4.073	1.044	22.64		
F2	1	4.115	0.998	21.58	0.444	.801
	2	3.828	1.146	19.03		
	3	3.841	1.429	21.36		
F3	1	3.596	0.747	18.27	0.760	.684
	2	3.703	0.976	21.19		
	3	3.659	1.357	22.14		
F4	1	3.615	0.808	17.85	1.426	.490
	2	3.625	1.092	20.59		
	3	3.773	1.353	23.50		
F5	1	3.692	0.969	19.58	2.419	.298
	2	3.500	1.140	18.16		
	3	4.046	1.331	25.00		
TYTÖ	1	3.773	0.749	19.65	0.621	.733
	2	3.789	0.852	19.56		
	3	3.871	1.167	22.86		

\*1:Tek araç (N=13, %32.5), 2:İki araç (N=16, %40), 3:Çoklu araç (N=11, %27.5)

Yapılan MKW analizleri incelendiğinde (Tablo 8) matematik öğretmenlerinin TYT'lerinin pandemi öncesinden farklı olarak uzaktan eğitim sürecinde yararlandıkları teknolojik araç çeşitliliğine göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır ( $p>.008$ ).

Matematik öğretmenlerinin TYT'leri uzaktan eğitim süreci ile pandemiden önce yüz yüze derslerinde yararlandıkları teknolojik araç çeşitliliklerine göre karşılaştırılarak Tablo 9'da

sunulmuştur. Pandemideki uzaktan eğitim sürecinde bütün öğretmenler teknolojik araçlardan yararlandığı için pandemiden önce derslerinde bu araçlardan yararlanmayan öğretmenlerin TYTÖ bulguları incelemelere dahil edilmemiştir. Ayrıca ilk araştırmaya katılan öğretmenlerin derslerinde ikiden fazla teknolojik araçtan yararlanmadığı anlaşıldığından ”çoklu araç kullanımı” düzeyi için herhangi bir inceleme gerçekleştirilememiştir.

**Tablo 9**

*Derslerinde Çeşitli Araçlar Kullanan Öğretmenlerin TYT’lerinin Araştırma Türüne Göre Analizleri*

Donanım*	TYT	Araştırma**	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
1	F1	I	3.891	0.780	24.59	0.005	.944
		II	3.800	1.046	24.27		
	F2	I	3.957	0.674	23.14	1.239	.266
		II	4.115	0.998	28.15		
	F3	I	3.850	0.772	25.77	1.120	.290
		II	3.596	0.747	21.08		
	F4	I	3.764	0.683	24.99	0.161	.688
		II	3.615	0.808	23.19		
	F5	I	3.914	0.862	25.40	0.533	.457
		II	3.692	0.969	22.08		
TYTÖ	I	3.872	0.507	24.59	0.005	.944	
	II	3.773	0.749	24.27			
2	F1	I	4.228	.6741	16.57	0.395	.530
		II	4.075	.7996	14.56		
	F2	I	3.714	.726	14.32	0.486	.485
		II	3.828	1.146	16.53		
	F3	I	3.982	.454	16.21	0.176	.675
		II	3.703	.975	14.88		
	F4	I	4.232	.584	18.14	2.475	.116
		II	3.625	1.091	13.19		
	F5	I	4.107	.625	17.96	2.143	.143
		II	3.500	1.140	13.34		
TYTÖ	I	4.056	.323	17.18	0.960	.327	
	II	3.789	.852	14.03			

\*1:Tek araç (N<sub>i</sub>=35, N<sub>ii</sub>=13), 2:İki araç (N<sub>i</sub>=14, N<sub>ii</sub>=16). \*\*I:Pandemi öncesi, II:Pandemi Süreci

MKW analizleri sonucunda (Tablo 9) pandemi öncesinde ve sürecinde gerçekleştirilen araştırma bulguları arasında öğretmenlerin derslerinde kullandıkları teknolojik araç çeşitliliği yönünden TYT’lerinde anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmıştır (p>.008).

Araştırmada öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde EBA’dan (34 öğretmen), “Zoom” gibi video toplantı platformlarından (26 öğretmen), “Adobe reader” gibi PDF okuyuculardan (25 öğretmen), “Wikipedia” gibi internet kaynaklarından (19 öğretmen), “MS PowerPoint” gibi sunum programlarından (13 öğretmen), video oynatıcılardan (10 öğretmen), “MS Word” gibi kelime işlemcilerinden (9 öğretmen) ve özel yayın evlerinin hazırladığı dijital kaynaklardan (2

öğretmen) yararlandıkları anlaşılmıştır. Ayrıca matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde söz konusu yazılımları yalın ya da birlikte kullandığı görülmüş ve bu kullanım çeşitliliğine göre TYT'lerinin dağılımı ve MKW analizleri Tablo 10'da sunulmuştur.

**Tablo 10**

*Öğretmenlerin TYT'lerinin Uzaktan Eğitimde Yararlandıkları Yazılım Çeşitliliğine Göre Analizi*

TYT	Yazılım*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(2)	p
F1	1	3.280	1.180	12.00	3.128	0.209
	2	4.100	0.833	21.13		
	3	4.078	0.910	22.02		
F2	1	3.750	1.299	18.00	3.521	0.172
	2	4.271	1.135	25.67		
	3	3.783	1.164	18.35		
F3	1	3.400	0.978	16.20	0.835	0.659
	2	3.667	0.828	20.54		
	3	3.707	1.122	21.41		
F4	1	3.750	1.299	22.90	2.999	0.223
	2	3.333	0.937	15.67		
	3	3.815	1.085	22.50		
F5	1	3.700	1.037	19.70	2.078	0.354
	2	3.375	1.110	16.75		
	3	3.891	1.177	22.63		
TYTÖ	1	3.547	1.154	18.30	0.282	0.868
	2	3.807	0.624	20.04		
	3	3.863	0.984	21.22		

\*1:Tek yazılım (N=5, %12.5), 2:İki yazılım (N=12, %30), 3:Çoklu yazılım (N=23, %57.5)

Tablo 10'daki istatistikler incelendiğinde öğretmenlerin TYT'lerinin pandemi öncesinin aksine, uzaktan eğitim sürecinde yararlandıkları yazılım çeşitliliğine göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır ( $p>.008$ ).

Matematik öğretmenlerinin TYT'leri uzaktan eğitim süreci ile pandemiden önce yüz yüze derslerinde yararlandıkları yazılım çeşitliliklerine göre karşılaştırılarak Tablo 11'de sunulmuştur. Öte yandan uzaktan eğitim sürecinde bütün öğretmenler çeşitli bilgisayar yazılımlarından yararlandığı için pandemi öncesi araştırmada derslerinde teknolojik araçlardan yararlanmayan öğretmenlerin TYTÖ bulguları incelemelere dahil edilmemiştir.

**Tablo 11**

*Derslerinde Çeşitli Yazılımlar Kullanan Öğretmenlerin TYT'lerinin Araştırma Türüne Göre Analizleri*

Yazılım*	TYT	Araştırma*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
1	F1	I	3.713	0.769	11.25	0.110	.740
		II	3.280	1.180	10.20		
	F2	I	3.766	0.668	10.44	0.561	.454

		II	3.750	1.299	12.80		
	F3	I	3.734	0.883	11.56	0.563	.453
		II	3.400	0.978	9.20		
	F4	I	3.281	0.657	9.72	2.926	.087
		II	3.750	1.299	15.10		
	F5	I	3.750	0.949	11.03	0.002	.967
		II	3.700	1.037	10.90		
	TYTÖ	I	3.641	0.586	10.69	0.171	.679
		II	3.547	1.154	12.00		
	F1	I	4.233	0.655	16.08	0.204	.651
		II	4.100	0.833	14.63		
	F2	I	3.931	0.766	13.39	2.742	.098
		II	4.271	1.135	18.67		
	F3	I	4.000	0.630	16.53	0.635	.425
		II	3.667	0.828	13.96		
2	F4	I	4.069	0.491	18.25	4.459	.035
		II	3.333	0.937	11.38		
	F5	I	4.056	0.820	17.94	3.680	.055
		II	3.375	1.110	11.83		
	TYTÖ	I	4.067	0.290	16.31	0.382	.537
		II	3.807	0.624	14.29		
	F1	I	3.987	0.812	18.33	0.277	.599
		II	4.078	0.910	20.26		
	F2	I	3.967	0.647	19.87	0.028	.868
		II	3.783	1.164	19.26		
	F3	I	3.917	0.540	19.90	0.033	.856
		II	3.707	1.122	19.24		
3	F4	I	4.350	0.399	22.70	2.134	.144
		II	3.815	1.085	17.41		
	F5	I	4.100	0.573	19.63	0.004	.951
		II	3.891	1.177	19.41		
	TYTÖ	I	4.056	0.373	20.77	0.322	.570
		II	3.863	0.984	18.67		

\*1:Tek yazılım (N<sub>I</sub>=16, N<sub>II</sub>=5), 2:İki yazılım (N<sub>I</sub>=18, N<sub>II</sub>=12), 3:Çoklu yazılım (N<sub>I</sub>=15, N<sub>II</sub>=23).

\*\*I:Pandemi öncesi, II:Pandemi Süreci

Gerçekleştirilen analizler neticesinde (Tablo 11) pandemi öncesinde ve sürecinde gerçekleştirilen araştırma bulguları arasında öğretmenlerin derslerinde kullandıkları yazılım çeşitliliği yönünden TYT'lerinde anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmıştır ( $p>.008$ ).

Matematik öğretmenlerinin pandemide gerçekleştirdikleri uzaktan eğitim faaliyetlerinden sonra yüz yüze eğitime tekrar başlanıldığında öğrencilerin de derslerde teknolojik araçlardan (tablet bilgisayar vb.) yararlanması hakkında farklı görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Öğretmenlerin çoğunluğu öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanmasına olumlu bakarken (22 öğretmen) bir bölümünün ise bu hususta kararsızlık yaşadığı (9 öğretmen) ya da olumsuz görüşe sahip olduğu (9 öğretmen) anlaşılmıştır. Öğretmenlerin TYT'lerinin görüşlerine göre dağılımı ve MKW analizleri Tablo 12'deki gibidir.

**Tablo 12**

*Öğretmenlerin TYT'lerinin Öğrencilerin Derslerde Teknolojik Araçlardan Yararlanması Hakkındaki Görüşlerine Göre Analizi*

TYT	Görüş*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(2)	p
F1	1	4.067	1.034	22.50	3.013	.222
	2	3.578	0.940	14.61		
	3	4.118	0.892	22.09		
F2	1	4.667	1.300	28.61	5.876	.053
	2	3.750	1.075	17.94		
	3	3.693	0.451	18.23		
F3	1	3.944	1.159	23.00	2.057	.358
	2	3.444	0.882	15.78		
	3	3.625	0.693	21.41		
F4	1	4.028	0.701	23.56	1.352	.509
	2	3.472	0.972	17.22		
	3	3.591	1.216	20.59		
F5	1	4.167	1.061	25.33	2.988	.225
	2	3.389	0.858	15.94		
	3	3.659	1.248	20.39		
TYTÖ	1	4.169	0.496	25.17	3.323	.190
	2	3.544	0.801	15.17		
	3	3.766	1.032	20.77		

\*1:Olumsuz (N=9, %22.5), 2:Kararsız (N=9, %22.5), 3:Olumlu (N=22, %55)

Tablo 12'deki istatistikler incelendiğinde öğretmenlerin TYT'lerinin pandemi öncesinin aksine öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır ( $p>.008$ ).

Gerçekleştirilen her iki araştırmaya ait bulgularda matematik öğretmenlerinin öğrencilerin yüz yüze derslerde teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre gözlenen farklılıklar MKW testi ile incelenerek Tablo 13'de sunulmuştur.

**Tablo 13**

*Öğrencilerin Derslerde Teknolojik Araç Kullanmasına Yönelik Çeşitli Görüşte Olan Öğretmenlerin TYT'lerinin Araştırma Türüne Göre Analizleri*

Görüş*	TYT	Araştırma**	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p	Fark	$\eta^2$
1	F1	I	3.853	0.830	21.21	0.656	.418		
		II	4.067	1.034	25.00				
	F2	I	3.728	0.787	18.94	9.794	.002	II>I	.233
		II	4.667	0.451	33.56				
	F3	I	3.757	0.799	21.65	0.132	.716		
		II	3.944	0.693	23.33				
	F4	I	3.610	0.726	20.57	2.150	.143		
		II	4.028	0.701	27.39				



F5	I	3.941	0.814	21.10	0.859	.354		
	II	4.167	1.061	25.39				
TYTÖ	I	3.765	0.568	20.32	2.900	.089		
	II	4.169	0.496	28.33				
F1	I	3.578	0.627	11.94	5.255	.022		
	II	4.575	0.940	6.39				
F2	I	4.281	0.411	10.00	0.697	.404		
	II	3.750	1.075	8.11				
F3	I	4.219	0.542	11.50	3.754	.053		
	II	3.444	0.882	6.78				
F4	I	4.188	0.438	10.81	2.047	.152		
	II	3.472	0.972	7.39				
F5	I	3.563	1.016	9.75	0.352	.553		
	II	3.389	0.858	8.33				
TYTÖ	I	4.250	0.200	13.06	9.804	.002	I>II	.613
	II	3.544	0.801	5.39				
F1	I	3.893	0.599	16.20	1.710	.191		
	II	4.118	0.892	20.91				
F2	I	3.550	0.702	16.77	1.092	.296		
	II	3.693	1.300	20.52				
F3	I	3.783	0.462	17.70	0.372	.542		
	II	3.625	1.159	19.89				
F4	I	4.183	0.438	21.57	1.449	.229		
	II	3.591	1.216	17.25				
F5	I	4.033	0.442	20.10	0.276	.599		
	II	3.659	1.248	18.25				
TYTÖ	I	3.874	0.316	17.50	0.486	.486		
	II	3.766	1.032	20.02				

\*1:Olumsuz ( $N_I=34$ ,  $N_{II}=9$ ), 2:Kararsız ( $N_I=8$ ,  $N_{II}=9$ ), 3:Olumlu ( $N_I=15$ ,  $N_{II}=22$ ). \*I:Pandemi öncesi, II:Pandemi Süreci

Tablo 13'teki istatistikler incelendiğinde öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanmasına “olumsuz” bakan öğretmenlerin TYT’lerinin ölçeğin ikinci faktöründe pandemi sürecinde araştırmaya katılan öğretmenler lehine anlamlı farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ( $H(1)=9.974$ ,  $p<.008$ ,  $\eta^2=.233$ ). Ayrıca öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanması hususunda “kararsız” olan öğretmenlerin TYT’lerinin ölçeğin genelinde pandemi öncesinde araştırmaya katılan öğretmenler lehine anlamlı farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ( $H(1)=9.804$ ,  $p<.008$ ,  $\eta^2=.613$ ). Öte yandan öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanmasına “olumlu” bakan öğretmenlerin TYT’lerinin ise araştırma türüne göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır.

Pandemi sürecinde gerçekleştirilen araştırmada öğretmenlerin önemli kısmının (32 öğretmen) öğrencilerin sınıf dışında matematikle ilgili çalışmalar (ödev, konu anlatımı gibi) yapmaları için teknolojik araçlardan faydalanmalarına “olumlu” baktıkları görülmüştür. Öte yandan sekiz öğretmenin ise bu hususta olumsuz görüşe sahip olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenlerin TYT’lerinin görüşlerine göre dağılımı ve MKW analizleri Tablo 14'teki gibidir.

**Tablo 14**

*Öğretmenlerin TYT'lerinin Öğrencilerin Sınıf Dışında Teknolojik Araçlardan Yararlanması Hakkındaki Görüşlerine Göre Analizi*

TYT	Görüş*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
F1	1	3.600	1.256	16.81	1.015	.314
	2	4.081	0.838	21.42		
F2	1	3.906	1.281	21.38	0.059	.808
	2	3.930	1.154	20.28		
F3	1	3.375	1.018	16.69	1.087	.297
	2	3.727	1.007	21.45		
F4	1	3.188	0.961	14.06	3.098	.078
	2	3.781	1.070	22.11		
F5	1	3.375	1.061	16.38	1.279	.258
	2	3.797	1.156	21.53		
TYTÖ	1	3.507	0.866	16.06	1.443	.230
	2	3.882	0.901	21.61		

\*1:Olumsuz (N=8, %20), 2:Olumlu (N=32, %80)

Tablo 14'teki istatistikler incelendiğinde öğretmenlerin TYT'lerinin pandemi öncesinden farklı olarak, öğrencilerin matematik dersi için sınıf dışında teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır ( $p>.008$ ).

Gerçekleştirilen her iki araştırmaya ait bulgularda matematik öğretmenlerinin öğrencilerin sınıf dışında teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre gözlenen değişimler MKW testi ile incelenerek Tablo 15'te sunulmuştur.

**Tablo 15**

*Öğrencilerin Sınıf Dışında Teknolojik Araçlardan Yararlanması Hakkında Çeşitli Görüşteki Öğretmenlerin TYT'lerinin Araştırma Türüne Göre Analizleri*

Görüş*	TYT	Araştırma**	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
1	F1	I	3.910	0.910	14.90	0.167	.682
		II	3.600	1.256	13.50		
	F2	I	3.588	0.704	13.25	1.649	.199
		II	3.906	1.281	17.63		
	F3	I	3.713	0.886	15.55	1.163	.281
		II	3.375	1.018	11.88		
	F4	I	3.525	0.756	15.53	1.110	.292
		II	3.188	0.961	11.94		
	F5	I	3.800	0.785	15.58	1.232	.267
		II	3.375	1.061	11.81		
	TYTÖ	I	3.708	0.588	14.98	.234	.628
		II	3.5065	.86622	13.31		
2	F1	I	3.995	0.711	33.47	0.470	.493
		II	4.081	0.838	36.77		

F2	I	3.851	0.765	32.66	1.108	.292
	II	3.930	1.154	37.70		
F3	I	3.892	0.582	34.99	0.000	.995
	II	3.727	1.007	35.02		
F4	I	4.014	0.577	35.27	0.015	.903
	II	3.781	1.070	34.69		
F5	I	3.973	0.763	35.49	0.049	.825
	II	3.797	1.156	34.44		
TYTÖ	I	3.945	0.427	34.01	0.193	.660
	II	3.882	0.901	36.14		

\*1:Olumsuz (N<sub>I</sub>=20, N<sub>II</sub>=8), 2:Olumlu (N<sub>I</sub>=37, N<sub>II</sub>=32). \*I:Pandemi öncesi, II:Pandemi Süreci

Yapılan analizler sonucunda (Tablo 15) pandemi öncesinde ve sürecinde gerçekleştirilen araştırma bulguları arasında öğretmenlerin TYT'lerinde öğrencilerin ders dışında teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmıştır (p>.008).

Pandemi sürecinde gerçekleştirilen araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin bir kısmı (16 öğretmen) fakültelerde öğrenim gördükleri dönemde veya hizmet içi eğitim bünyesinde derslerinde teknoloji kullanımına yönelik eğitim aldıklarını ifade etmiştir. Öte yandan öğretmenlerin çoğunluğunun ise (24 öğretmen) bu hususta herhangi bir eğitim almadıkları anlaşılmıştır. Söz konusu eğitim durumlarına göre öğretmenlerin TYT'leri ve MKW analizleri Tablo 16'daki gibidir.

**Tablo 16**

*Öğretmenlerin TYT'lerinin Derslerinde Teknoloji Kullanımı Hakkında Eğitim Almış Olma Durumlarına Göre Analizi*

TYT	Eğitim*	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
F1	1	4.075	0.879	21.88	0.376	.540
	2	3.925	0.988	19.58		
F2	1	3.656	1.207	17.31	2.082	.149
	2	4.104	1.123	22.63		
F3	1	3.641	1.045	20.97	0.044	.834
	2	3.667	1.002	20.19		
F4	1	3.766	1.199	22.78	1.037	.308
	2	3.594	0.986	18.98		
F5	1	3.656	1.363	20.66	0.005	.944
	2	3.750	0.989	20.40		
TYTÖ	1	3.786	0.954	20.19	0.019	.890
	2	3.820	0.876	20.71		

\*1:Eğitim aldım (N=16, %40), 2:Eğitim almadım (N=24, %60)

Gerçekleştirilen analizler neticesinde (Tablo 16) öğretmenlerin TYT'lerinin pandemi öncesinde olduğu gibi derslerinde teknoloji kullanımı hakkında eğitim almış olmalarına göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır (p>.008).

Pandemi öncesinde ve pandemi sürecinde gerçekleştirilen araştırmalara ait bulgularda matematik öğretmenlerinin derslerinde teknoloji kullanımına yönelik eğitim almış olma durumlarına göre gözlenen farklılıklar MKW testi ile incelenerek Tablo 17’de sunulmuştur.

**Tablo 17**

*Teknoloji Kullanımı Hakkında Çeşitli Eğitim Durumundaki Öğretmenlerin TYT’lerinin Araştırma Türüne Göre Analizleri*

Eğitim*	TYT	Araştırma**	$\bar{X}$	SS	Ort.Rank	H(1)	p
1	F1	I	4.000	0.788	27.89	0.200	0.655
		II	4.075	0.879	30.03		
	F2	I	3.763	0.795	28.25	0.024	0.877
		II	3.656	1.207	29.13		
	F3	I	3.763	0.784	28.79	0.044	0.834
		II	3.641	1.045	27.78		
	F4	I	3.894	0.729	27.93	0.178	0.673
		II	3.766	1.199	29.94		
	F5	I	3.875	0.838	28.70	0.022	0.883
		II	3.656	1.363	28.00		
TYTÖ	I	3.865	0.545	28.29	0.033	0.856	
	II	3.786	0.954	29.03			
2	F1	I	3.882	0.775	20.44	0.064	.800
		II	3.925	0.988	21.40		
	F2	I	3.750	0.650	16.76	3.782	.052
		II	4.104	1.123	24.00		
	F3	I	3.985	0.428	22.65	0.576	.448
		II	3.667	1.002	19.83		
	F4	I	3.721	0.551	20.79	0.009	.926
		II	3.594	0.986	21.15		
	F5	I	4.000	0.586	22.44	0.436	.509
		II	3.750	0.989	19.98		
TYTÖ	I	3.855	0.379	19.85	0.267	.605	
	II	3.820	0.876	21.81			

\*1:Eğitim aldım (N<sub>1</sub>=40, N<sub>11</sub>=16), 2:Eğitim almadım (N<sub>1</sub>=17, N<sub>11</sub>=24) . \*\*I:Pandemi öncesi, II:Pandemi Süreci

Yapılan analizler sonucunda (Tablo 17) pandemi öncesinde ve sürecinde gerçekleştirilen araştırma bulguları arasında öğretmenlerin TYT’lerinde derslerinde teknoloji kullanımı hakkında eğitim almış olmalarına göre anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmıştır (p>.008).

### Sonuç ve Tartışma

Matematik öğretmenlerinin TYTÖ ortalamaları pandemi öncesi bulgularıyla kıyaslandığında ilk faktör hariç geriye kalan bütün faktörlerde ve ölçek genelinde ortalamalarının düştüğü görülmektedir. Fakat yapılan incelemede söz konusu değişimlerin manidar düzeyde olmadığı anlaşılmıştır. Nitekim hem pandemi öncesinde hem de pandemi sürecinde araştırmaya

katılan öğretmenlerin TYT'lerinin ölçek genelinde ve bütün faktörlerinde "olumlu" olduğu görülmüştür. Bu sonuç gerek öğretmenlerin (Çakır & Oktay, 2013; Üstün & Akman, 2015) gerekse öğretmen adaylarının (Birkollu vd., 2017; Kayalar, 2018; Paşa vd., 2015) TYT'lerinin "olumlu" düzeyde olduğunu ifade eden birçok çalışmayla da örtüşmektedir. Ayrıca Alabdulaziz 'in (2021) çalışmasında pandemi sürecinde uzaktan eğitimle matematik öğretimi gerçekleştiren öğretmenlerin tamamına yakınının derslerinde teknoloji kullanımına yönelik olumlu inançlara sahip olduğunun anlaşılmış olması da araştırma bulgularını destekler niteliktedir.

Matematik öğretmenlerinin TYT'leri yaşları yönünden ele alındığında Pandemi öncesinde gerçekleştirilen çalışmada "teknolojik araçların değerlendirilmesi" faktöründe "36-40 yaş" grubundaki öğretmenlerin, "26-30 yaş" grubundaki öğretmenlerden daha olumlu tutuma sahip olduğu anlaşılmıştır. Aslında pandemi öncesinde "26-30 yaş" aralığındaki öğretmenler söz konusu faktör dışındaki bütün faktörlerde ve TYTÖ'nün genelinde en yüksek ortalamalara sahiptir. Buradan pandemi öncesinde genç öğretmenlerin TYT'lerinin yüksek olduğu fakat tecrübeli öğretmenlere nazaran derslerde teknoloji kullanımına yönelik farklı bir pedagojik anlayışa sahip oldukları anlaşılmıştır (Ardıç, 2021b). Öte yandan pandemi sürecinde ise "26-30 yaş" grubundaki öğretmenlerin sadece ilk faktöre ait ortalamalarıyla birinci sırada oldukları geriye kalan bütün faktörlerde ve ölçek genelinde "36-40 yaş" grubundakilerin en yüksek ortalamalara sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca hiçbir yaş grubunun TYT'lerinde görülen değişimin manidar düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Fakat çalışmada pandemi öncesinden ve daha önceki çalışmalardan (Bisgin, 2014; Çakır & Oktay, 2013) farklı olarak öğretmenlerin TYT'lerinin yaşlarına göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır. Benzer şekilde pandemi sürecinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında Demir ve arkadaşları (2021) da matematik öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarının genç öğretmenler lehine farklılık gösterdiği sonucu varmıştır. Bu bağlamda pandemi sürecinde özellikle "26-30 yaş" grubundaki öğretmenlerin TYTÖ ortalamalarında görülen düşüşler ile "36-40 yaş" grubunda görülen artışların bir denge durumu oluşturduğu ifade edilebilir. Sonuç olarak gerçekleştirilen uzaktan eğitim faaliyetleri sonucunda farklı yaş grubundaki matematik öğretmenlerinin derslerde teknoloji kullanımına yönelik benzer pedagojik anlayışları benimsemeye başladıkları söylenebilir.

Matematik öğretmenlerinin derslerinde teknolojik araçları kullanma sıklıklarına göre yapılan incelemede pandemi öncesinde TYTÖ'nün "teknolojik araçların eğitim alanında kullanılması" faktöründe derslerinde "teknolojik araçlardan yararlanmayan" öğretmenler aleyhine anlamlı farklılık olduğu söz konusu öğretmenlerin "orta" düzeyde bir tutuma sahip oldukları anlaşılmıştır (Ardıç, 2021b). Öte yandan pandemi sürecinde gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerin TYT'lerinin teknoloji kullanım sıklığı tercihlerine göre farklılık göstermediği görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin pandemi öncesi ile pandemi süreci TYT'leri arasında hiçbir kullanım sıklığı yönünden anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Bu durum artık öğretmenlerin tamamının yüz yüze derslerinde çeşitli sıklıklarda da olsa teknolojik araçları kullanacak olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim pandemi öncesindeki çalışmada öğretmenlerin azımsanamayacak kısmının sınıflarında teknolojik araçları kullanmadıkları (%14) veya nadiren kullandıkları (%5.3) anlaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin teknoloji kullanım sıklıkları pandemi öncesiyle kıyaslandığında yüz yüze eğitime tekrar başladığında haftada birkaç dersinde (%15.8'den %30'a) ve belli başlı konuların öğretiminde nadiren kullanım (%5.3'den %20'ye) planlanan gruplarda önemli artışlar gözlenmiştir. Bu durum literatürdeki, pandemi sürecinde uzaktan eğitim faaliyetlerinde bulunan matematik öğretmenlerinin teknoloji kabul düzeylerinin yüksek olduğu (Kıyıcı & Dikkartın-Övez, 2021) ve bu süreci eğitimde teknoloji kullanımı adına

bir fırsat olarak değerlendirdikleri (Alabdulaziz, 2021) bulgularıyla örtüşmektedir. Nitekim pandemi öncesinde farkın gözlemlendiği faktörden yüksek puan alan öğretmenlerin öğretim süreçlerinde teknoloji kullanımının önemi ve gerekliliği ile bu kullanımların öğretim çıktılarına sağlayacağı katkılar hakkında olumlu tutuma sahip olmaları beklenmektedir. Bu bağlamda uzaktan eğitim faaliyetlerinin matematik öğretmenlerinin derslerinde teknoloji kullanım sıklıklarına olumlu yönde etkisi olacağı fakat aynı etkinin TYT'lerinde gözlenmeyeceği söylenebilir.

Pandemi öncesinde yapılan araştırmada matematik öğretmenlerinin derslerinde genellikle kara tahta gibi alışlagelmiş öğretim araçları yerine akıllı tahta gibi teknolojik araçları kullandıkları ve bu araçlardan da alıştırma çözümü yapmak veya ders notlarını yansıtmak amacıyla faydalandıkları anlaşılmıştır. Ayrıca derslerinde “sadece akıllı tahtadan” yararlanan öğretmenlerin, yalnızca “teknolojik araçların eğitim alanında kullanılması” faktöründe “derslerinde teknolojik araçları kullanmayan” öğretmenlerden olumlu yönde ayrıştıkları görülmüştür. Oysa “çoklu araç” kullanan öğretmenlerin “Teknolojik araçların nasıl kullanılacağına öğretilmesi” faktöründe ve TYTÖ'nün genelinde de “derslerinde teknolojik araçları kullanmayan” öğretmenlerden olumlu yönde ayrıştığı anlaşılmıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin derslerinde kullandıkları teknolojik araç çeşitliğinin TYT'leri üzerinde olumlu etkisi olduğuna karar verilmiştir (Ardıç, 2021b). Öte yandan pandemi sürecinde matematik öğretmenlerinin tamamının uzaktan eğitim faaliyetleri dolayısıyla tabii olarak teknolojik araçlardan yararlandıkları anlaşılmıştır. Bu süreçte öğretmenlerin hepsinin derslerinde bilgisayar ve bilgisayar teknolojisine dayanan tablet bilgisayar gibi araçları kullandıkları ayrıca bazılarının dijital ortamda kalem kullanımına izin veren grafik tabletlerden ve akıllı telefon gibi mobil araçlardan yararlandıkları tespit edilmiştir. Nitekim çeşitli çalışmalarda matematik eğitiminde kullanılan tablet bilgisayar, grafik tablet (Cheng-Huan vd., 2017; Evans vd., 2011) veya mobil cihazlar (White & Martin, 2014) gibi araçların öğretim süreçlerine olumlu katkıları olduğu vurgulanmaktadır. Öte yandan matematik öğretmenlerinin TYT'leri yararlandıkları teknolojik araç çeşitliliği yönünden ele alındığında herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Benzer şekilde öğretmenlerin pandemi öncesi ve pandemi sürecindeki araştırmalarındaki TYT'leri arasında da herhangi bir anlamlı farka rastlanmamıştır. Bu durum daha önce “derslerinde teknolojik araçları kullanmayan” öğretmenlerin uzaktan eğitim nedeniyle gerçekleştirdikleri kullanımlar sonucunda TYT düzeylerinin artmasından kaynaklanmış olabilir. Zira pandemi öncesinde gözlemlenen farklılıkların tamamı “derslerinde teknolojik araçları kullanmayan” öğretmenler aleyhinedir. Bu bağlamda yüz yüze derslerinde zaten teknolojik araçları kullanan matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim faaliyetlerinde kulanmış oldukları teknolojik araç çeşitliğinin TYT'leri üzerinde etkisi olmadığı söylenebilir.

Pandemi öncesi yapılan araştırmada matematik öğretmenlerinin küçük bir bölümünün derslerinde öğrenci bilgisayar etkileşimine izin veren “bilgisayar cebiri sistemleri” (BCS) veya “dinamik geometri yazılımları” (DGY) kullandıkları büyük çoğunluğunun ise öğrenci etkileşimini sınırlayan PDF okuyucu ve sunum programları kullandıkları anlaşılmıştır. Söz konusu sınırlılığa rağmen kullanılan yazılım çeşitliğinin matematik öğretmenlerinin TYT'leri üzerinde olumlu yönde geniş etkisinin olduğu anlaşılmıştır (Ardıç, 2021b). Öte yandan pandemi sürecinde ise öğretmenlerin önemli kısmının EBA ve çeşitli “video toplantı platformları” ile uzaktan eğitim faaliyetlerini gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Literatürde çevrimiçi öğrenmenin bireylerin kişisel öğrenme hızları ile ilerleyebildiği öğrenen merkezli yapısının pedagojik yönden umut vadettiği vurgulanmaktadır (Grieve vd., 2017; Ituma, 2011). Bu yönüyle öğretmenlerin

kullanmış oldukları uzaktan eğitim platformlarının sahip olduğu anlık sesli ve görüntülü iletişim, ekran paylaşımı veya çalışma grupları oluşturma gibi özellikler DGY veya BCS gibi öğrenci etkileşimine izin veren matematik yazılımlarının kullanılmasına son derece elverişlidir. Nitekim pandemi sürecinde çevrimiçi öğrenme ortamlarında BCS’lerden yararlanan matematik öğretmenlerinin öğrencilerine, yararlanmayanlara nazaran birçok fırsatlar sunduğu ve bu öğrencilerin çeşitli düzeylerde daha başarılı oldukları belirtilmektedir (Alabdulaziz, 2021). Fakat yapılan incelemede öğretmenlerin hiçbirinin “GeoGebra” ya da “Mathematica” gibi DGY veya BCS yazılımları kullanmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmenlerin uzaktan eğitimde daha çok ders notlarını görüntülemeye yarayan “PDF okuyucu”, “sunum programları” ile “kelime işlemcisi” gibi yazılımlar kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca matematik öğretmenlerinin TYT’lerinin uzaktan eğitimde kullandıkları yazılım çeşitliliğine göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır. Bu sonuç her ne kadar pandemi öncesi gözlemlenen farkların aksini işaret etse de kullandıkları yazılım çeşitliliği yönünden öğretmenlerin pandemi öncesi ve pandemi sonrası TYT’leri arasında da farka rastlanmamıştır. Bu durum öğretmenlerin TYT’leri üzerinde kullanılan yazılım adedinden ziyade kullandıkları yazılım türünün daha etkili olduğunu işaret ediyor olabilir. Pandemi sürecinde araştırmaya katılan öğretmenler arasında çoklu yazılım kullanımı ilk araştırmaya göre daha fazla olmasına rağmen TYT ortalamalarında görülen küçük düşüşler ve artık gözlemlenemeyen manidar farklar bu çıkarımı destekler niteliktedir. Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde kullandıkları yazılım çeşitliliğinin TYT’leri üzerinde etkisi olmadığı fakat kullandıkları yazılım türünün etkisinin olabileceği söylenebilir.

Pandemi öncesinde gerçekleştirilen araştırmada öğretmenlerin öğrencilerinin sınıflarda teknolojik araçları kullanmaları konusunda çoğunlukla olumsuz görüşte oldukları veya bu hususta kararsızlık yaşadıkları anlaşılmıştır. Öte yandan öğrencilerin sınıf dışında teknolojik araçlardan yararlanma söz konusu olduğunda (ödev yapmak, ders çalışmak vb. için), öğretmen görüşlerinin olumlu yönde dikkat çekici bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Söz konusu araştırmada öğretmenlerin literatürdeki birçok çalışmada (Altın & Kalelioğlu, 2015; Demirer & Dikmen, 2018; Keleş vd., 2013) tespit edildiği üzere “Öğrencilerin teknolojik araçları amacı dışında kullanması” başta olmak üzere benzeri olumsuz görüşleri nedeniyle öğrencilerin teknolojiden faydalanmalarına olumsuz baktıkları anlaşılmıştır. Ayrıca bu süreçte öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanması hususunda “kararsız” olan öğretmenlerin TYTÖ genelindeki ortalamalarının anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte pandemi öncesinde öğrencilerin derslerde ve ders dışında teknolojik araçlardan yararlanmasına “olumlu” bakan öğretmenlerin “Teknolojik araçların nasıl kullanılacağına öğretimi” faktöründe anlamlı düzeyde yüksek tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir (Ardıç, 2021b). Öte yandan pandemi sürecinde gerçekleştirilen araştırma bulguları incelendiğinde öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanmasına “olumlu” bakan öğretmenlerin sayısında kayda değer oranda (%26’dan %55’e) artış olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca “olumsuz” görüşe sahip öğretmenlerin sayısında gözlemlenen düşüşe TYT’lerinde gözlemlenen artış eşlik etmektedir. Söz konusu öğretmenlerin TYT ortalamalarının ölçek genelinde ve bütün bileşenlerinde pandemi öncesindeki öğretmenlerden daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Nitekim “olumlu” görüşe sahip öğretmenlerin TYT’lerinde araştırma türüne göre anlamlı farka rastlanmazken, pandemi sürecinde “olumsuz” görüşe sahip öğretmenlerin “Teknolojik araçların eğitim alanında kullanılma durumu” faktöründeki tutumlarının pandemi öncesindeki meslektaşlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca pandemi sürecinde, öğrencilerin derslerde

teknoloji kullanımı konusunda “kararsız” olan öğretmenlerin sayısında gözlemlenen oransal artışa rağmen TYT’lerinin pandemi öncesine göre ölçek genelinde anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Pandemi sürecinde görülen bu durum pandemi öncesinde ölçek genelinde en yüksek tutuma sahip “kararsız” katılımcıların tercihlerinin “olumlu” yönde, “olumsuz” görüşteki öğretmenlerin tercihlerinin ise “kararsız” veya “olumlu” yönde değişmesinden kaynaklanmış olabilir. Öğretmen görüşlerinde gözlemlenen bu değişimlerle birlikte özellikle “olumsuz” görüşteki görece düşük TYT’li öğretmenlerin tutumlarında görülen manidar artışlar sonucunda pandemi sürecindeki katılımcıların tutumlarının olumlu ve birbirlerine yakın düzeyde olacağı kestirilebilir. Nitekim pandemi sürecinde yapılan araştırmada öğretmenlerin TYT’lerinin öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşlerine göre farklılık göstermemesi bu çıkarımları destekler niteliktedir. Öte yandan öğrencilerin ders çalışmak, ödev yapmak vb. için sınıf dışında teknolojik araçlardan yararlanması hususunda öğretmenlerin önemli kısmının pandemi öncesinde olduğu gibi “olumlu” görüşe sahip olduğu anlaşılmıştır. Buna paralel olarak pandemi sürecinde bu hususta “olumsuz” görüşe sahip öğretmenlerin sayısında oransal olarak kayda değer bir azalma (%35’den %20’ye) olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin TYT’lerinin sınırlı miktarda da olsa gözlemlenen görüş ayrılığına rağmen her iki grup için de olumlu düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Nitekim öğretmenlerin pandemi süreci TYT’leri arasında öğrencilerin sınıf dışında teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşleri yönünden anlamlı bir farka da rastlanmamıştır. Sonuç olarak matematik öğretmenlerinin gerçekleştirmiş oldukları uzaktan eğitim faaliyetlerinin öğrencilerin derslerde teknolojik araçlardan yararlanması hakkındaki görüşleri ve bu hususta görece düşük TYT’ye sahip öğretmenlerin tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Ayrıca bu etki öğretmenlerin derslerde öğrencilerin de teknolojik araçlarla etkileşime girebileceği öğrenme ortamları oluşturması hususunda fayda sağlayabilir. Yapılan çalışmalarda pandemi sürecinde matematik öğretimini uzaktan eğitimle gerçekleştiren öğretmenlerin teknoloji kabul düzeylerinin yüksek olduğu (Kıyıcı & Dikkartın-Övez, 2021), bu süreci eğitimde teknoloji kullanımı adına bir fırsat olarak değerlendirerek pandemi sonrasında da teknolojik araçları kullanmaya devam edeceklerinin tespit edilmiş olması (Alabdulaziz, 2021) bu çıkarımı destekler niteliktedir

Pandemi öncesindeki araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun (%80) öğrenciliği döneminde üniversitede veya sonrasında hizmet içi eğitim kapsamında derslerinde teknoloji kullanımına yönelik eğitim almış oldukları anlaşılmıştır. Pandemi sürecinde yapılan araştırmada ise öğretmenlerin yarısından azının (%40) bu hususta eğitim aldığı görülmüştür. Hem pandemi öncesinde (%17) hem de pandemi sürecinde (%60) araştırmaya katılan öğretmenlerin azımsanamayacak kısmının bu hususta eğitim almamış olması dikkat çekici bir durumdur. Üstelik bu duruma beklenenin ve literatürün aksine (Tezci, 2010) ne pandemi öncesinde nede pandemi sürecinde araştırmaya katılan öğretmenlerin TYT’lerinin teknoloji kullanımına yönelik eğitim almış olma durumlarına göre farklılık göstermesi de eşlik etmektedir. Benzer şekilde öğretmenlerin eğitim almış olma durumlarına göre pandemi öncesi ve pandemi süreci araştırma bulguları arasında da anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin gerçekleştirdikleri uzaktan eğitim faaliyetlerinin derslerinde teknoloji kullanımı hakkında eğitim almış olma durumlarına göre TYT’leri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Özellikle pandemi süreci için bu durum öğretmenlere uzaktan eğitim hakkında eğitim verilmemiş olmasından kaynaklanmış olabilir. Demir ve arkadaşlarının (2021) çalışmalarında pandemi öncesinde uzaktan eğitim hakkında bilgi veya tecrübe sahibi olan öğretmenlerin diğer öğretmenlere nazaran daha olumlu tutuma sahip olduklarını tespit etmiş



olması bu çıkarımı destekler niteliktedir. Pandemi öncesinde, özellikle son on yılda FATİH Projesi başta olmak üzere çeşitli girişimlerle teknoloji kullanımı hakkında öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler düzenlenmiştir. Fakat araştırmada elde edilen bulgular ışığında düzenlenen eğitimlerin istenen yaygınlığa ve etkiye ulaşmadığı ifade edilebilir. Nitekim FATİH Projesi'nin konu edildiği araştırmalarda düzenlenmiş olana hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin teknoloji kullanımı hakkındaki “kaygılarını”, “olumsuz görüşlerini” ve “önyargılarını” gidermede yeterince etkili olamadığı yönündeki bulgular da bu çıkarımı destekler niteliktedir (Keleş vd., 2013; Keleş & Turan, 2015). Araştırmada varılan sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde pandemi öncesinde TYT'si görece düşük gruptaki matematik öğretmenlerinin tutumlarının “olumlu” yönde arttığı yüksek TYT'ye sahip öğretmenlerin tutumlarının ise sınırlı düzeyde de olsa azaldığı anlaşılmaktadır. Bu durum pandemi öncesinde derslerinde etkin teknoloji kullanımı olmamasına rağmen yüksek TYT'ye sahip öğretmenler ile bu konuda kendini yetersiz hisseden öğretmenlerin pandemi sürecinde derslerinde hiç olmadığı kadar teknoloji kullanımı gerçekleştirmeleri neticesinde gerçek tutumlarının farkına varmış olmalarından kaynaklanmış olabilir. Sonuç olarak matematik öğretmenlerinin pandemi sürecinde gerçekleştirdikleri uzaktan eğitim faaliyetleri neticesinde TYT'lerinin “olumlu” düzey aralığındaki ortalamalara yaklaşarak dengeli bir durum oluşturduğu söylenebilir.

### **Öneriler**

Hali hazırdaki sonuçlar ışığında örgün öğretimde yüz yüze eğitime başlandığında matematik öğretmenlerinin birçoğunun derslerinde teknoloji kullanımını daha sık gerçekleştireceği ve bu süreçte öğrencilerinin de teknolojik araçlarla etkileşime girebileceği sınıf organizasyonlarını tercih edeceği söylenebilir. Yapılan çalışmalarda pandemi sürecinde matematik öğretiminde dijital teknolojilerden faydalanan öğretmenlerin pandemi sonrasında da bu araçları kullanmaya devam edeceklerinin tespit edilmiş olması bu çıkarımı destekler niteliktedir (Alabdulaziz, 2021). Öğretmenlerin bu tercihinin yönelik çalışmalar incelendiğinde dinamik matematik yazılımlarının (DGY, BCS gibi) kullanımı hakkında eğitim alan matematik öğretmenlerinin derslerinde teknoloji entegrasyonunu ileri düzeyde gerçekleştirerek öğrencilerini de sürece dahil ettikleri (Ardıç & İşeyen, 2017b) yine bu tarz eğitimlerin öğretmenlerin teknolojik özgüvenleri üzerinde de olumlu etkileri olduğu yönündeki bulgular dikkat çekicidir (Atasoy, Uzun & Aygün, 2015). Bu bağlamda pandemi sonrasında ortaya çıkacak bu yeni durumun verimli şekilde değerlendirilebilmesi için öğretmenlere matematik öğretiminde etkin olarak kullanabilecekleri “GeoGebra” veya “Mathematica” gibi DGY ve BCS yazılımları hakkında uygulamalı eğitimlerin verilmesi önerilebilir. Nitekim araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmenlerin temel teknolojik donanım ve yazılımları kullanmakta herhangi bir sorun yaşamadıkları ayrıca mevcut kullanım tercihlerinin TYT'leri üzerinde etkisi olmadığı anlaşılmıştır. Fakat bu süreçteki DGY ve BCS gibi yazılım tercihlerinin TYT'leri üzerinde olumlu etkisinin olabileceği görülmüştür. Bu yönüyle düzenlenecek olan eğitimlerde teknolojik araçların teknik özelliklerinin öğretilmesinden ziyade öğretmenlerin öğrencilerini de bu araçlarla etkileşime sokabilecekleri öğretim süreçleri ve yazılımlar hakkındaki eğitimlere ağırlık verilebilir. Bu sayede öğretmenlerin TYT'leri daha da artırılarak matematik öğretiminde teknoloji kullanımının istendik düzey ve etkide gerçekleşmesi sağlanabilir. Öte yandan pandemi sürecinde edinilen tecrübeler ışığında eğitim sistemimizin gelecekte oluşabilecek benzer durum veya ihtiyaçlara cevap verme kabiliyetini arttırmak için öğretmen ve öğretmen adaylarına uzaktan eğitim hakkında da eğitimler verilmesi önerilebilir.

Araştırmada matematik öğretmenlerinin edindikleri uzaktan eğitim tecrübesi sonrası TYT'leri karşılaştırmalı olarak ele alınmış fakat uzaktan eğitime yönelik tutumları incelenmemiştir. Bu yönüyle farklı bir araştırmada matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimle matematik öğretimine yönelik tutumları da incelenerek TYT'leri ile olan ilişkisi araştırılabilir.

Araştırmada sunulan bulgu ve sonuçlar bir ildeki 97 matematik öğretmeninden elde edilmiş verilerle sınırlıdır. Bu sınırlılığın aşılmasıyla daha genel sonuçların elde edilebilmesi adına çeşitli illerden daha çok matematik öğretmenin katılımıyla yeni araştırmaların yapılması önerilebilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** Bu araştırma, Adıyaman Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu 17/05/21 tarihli 105 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur ve finansman desteği alınmamıştır.

**Yazar Katkısı:** Yazar makaleye yalnızca kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

### Kaynakça

- Alabdulaziz, M. S. (2021). COVID-19 and the use of digital technology in mathematics education. *Education and Information Technologies, 26(6)*, 7609-7633.
- Ağır, F. (2007). *Özel okullarda ve devlet okullarında çalışan ilköğretim öğretmenlerinin uzaktan eğitime karşı tutumlarının belirlenmesi*, Yüksek lisan tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altın, H. M., & Kalelioğlu, F. (2015). Fatih projesi ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşleri. *BaşkentUniversity Journal of Education, 2(1)*, 89-105.
- Ardıç, M. A. (2021a). Three internal barriers to technology integration in education: Opinion, attitude and self-confidence. *Shanlax International Journal of Education, 9*, 81-96.
- Ardıç, M. A. (2021b). Opinions and attitudes of secondary school mathematics teachers towards technology. *Participatory Educational Research, 8(3)*, 136-155 .
- Ardıç, M. A., & İşleyen, T. (2017). High School Teachers' Levels of Achieving Technology Integration and In-Class Reflections: The Case of Mathematica. *Universal Journal of Educational Research, 5(12B)*,1-17.
- Ateş, A. & Altun, E. (2008). Bilgisayar öğretmeni adaylarının uzaktan eğitime yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28 (3)*, 125-145.
- Balım, A. G., Altay, E., & Öztaş, B. (2022). COVID-19 sürecinde uzaktan eğitime yönelik öğretmenler üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (62)*, 503-526.
- Birkollu, S. S., Yucesoy, Y., Bağlama, B., & Kanbul, S. (2017). Investigating the attitudes of pre-service teachers towards technology based on various variables. *TEM Journal, 6(3)*, 578.

- Bisgin, H. (2014). Analyzing the attitudes of physical education and sport teachers towards technology. *The Anthropologist*, 18(3), 761-764.
- Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development using ICT*, 8(1), 136-155.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çakır, R., & Oktay, S. (2013). Bilgi toplumu olma yolunda öğretmenlerin teknoloji Kullanımları. *Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 35-54.
- Çelen, F. K., Çelik, A., & Seferoğlu, S. S. (2013). Analysis of teachers' approaches to distance education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 83, 388-392.
- Cheng-Huan, C., Chiu, C. H., Chia-Ping, L., & Chou, Y. C. (2017). Students' attention when using touchscreens and pen tablets in a mathematics classroom. *Journal of Information Technology Education. Innovations in Practice*, 16, 91-106.
- Daşdemir, İ., & Cengiz, E. (2021). Türkiye'de salgın döneminde Covid-19 ile ilgili eğitim alanında yapılan çalışmaların analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 387-404.
- Demirer, V., & Dikmen, C. H. (2018). Öğretmenlerin FATİH Projesine yönelik görüşlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi bağlamında incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 26-46.
- Evans, M. A., Feenstra, E., Ryon, E., & McNeill, D. (2011). A multimodal approach to coding discourse: Collaboration, distributed cognition, and geometric reasoning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(2), 253-278.
- Grieve, R., Kemp, N., Norris, K., & Padgett, C. R. (2017). Push or pull? Unpacking the social compensation hypothesis of Internet use in an educational context. *Computers & education*, 109, 1-10.
- Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023-1031.
- He, F., Mazumdar, S., Tang, G., Bhatia, T., Anderson, S. J., Dew, M. A., ... & Reynolds III, C. F. (2017). Non-parametric MANOVA approaches for non-normal multivariate outcomes with missing values. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 46(14), 7188-7200.
- Ituma, A. (2011). An evaluation of students' perceptions and engagement with e-learning components in a campus based university. *Active Learning in Higher Education*, 12(1), 57-68.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1999). *Yeni insan ve insanlar sosyal psikolojiye giriş*. İstanbul: Evrim Yayın Evi.
- Kaleli-Yılmaz, G., & Güven, B. (2015). Öğretmen adaylarının uzaktan eğitime yönelik algılarının metaforlar yoluyla belirlenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(2), 299-322.

- Kayalar, M. T. (2018). Examining pre-service teachers' attitudes and interests in technology in terms of various variables. *Journal of Social And Humanities Sciences Research, 5(27)*, 2753-2760.
- Keleş, E., & Turan, E. (2015). Öğretmenlerin fırsatları artırma ve teknolojiyi iyileştirme hareketi (FATİH) hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Education, 4(2)*, 17-28.
- Keleş, E., Öksüz, B. D., & Bahçekapılı, T. (2013). Teknolojinin eğitimde kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri: Fatih projesi örneği. *Gaziantep University Journal of Social Sciences, 12(2)*, 353-366.
- Kıyıcı, O. D., & Dikkartın Övez, F. (2021). Examination of technology acceptance and TPACK competencies of mathematics teachers who are involved in distance education practices during the pandemic process. *Journal of Educational Technology and Online Learning, 4(4)*, 805-821.
- Kim, C., Kim, M. K., Lee, C., Spector, J. M., & DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and teacher education, 29*, 76-85.
- Li, K., Uvah, J., Amin, R., & Hemasinha, R. (2009). A study of non-traditional instruction on qualitative reasoning and problem solving in general studies mathematics courses. *Journal of Mathematical Sciences and Mathematical Education, 4(1)*, 37-49.
- Lin, C. Y. (2009). A comparison study of web-based and traditional instruction on pre-service teachers' knowledge of fractions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(3)*, 257-279.
- McMillan, J.H., & Schumacher, S.S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction (5th Edition)*. New York: Longman.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2012). *Distance education: A systems view of online learning (3th Edition)*. Belmont: Cengage Learning.
- Özer, M. (2020). Türkiye'de COVID-19 Salgını Sürecinde Milli Eğitim Bakanlığı Tarafından Atılan Politika Adımları. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 28(3)*, 1124-1129.
- Özyurt, H. (2012). Implementation and evaluation of a web based mathematics teaching system enriched with interactive animations for the probability unit. *Energy Education Science and Technology Part b-social and Educational Studies, 4(3)*.
- Paşa, S., Bolat, Y., & Karataş, F. (2015). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin bilişim teknolojilerine yönelik tutum ve görüşlerindeki değişimler: Chembiodraw uygulaması. *Journal of Computer and Education Research, 3(6)*, 71-98.
- Sheppard, V. (2020). *Research Methods for the Social Sciences: An Introduction*. Vancouver: BCCampus.
- Tezci, E. (2010). Attitudes and knowledge level of teachers in ICT use: The case of Turkish teachers. *Journal of Human Sciences, 7(2)*, 19-44.
- Tsuei, M. (2012). Using synchronous peer tutoring system to promote elementary students' learning in mathematics. *Computers & Education, 58(4)*, 1171-1182.

- UNESCO. (2022). COVID-19 impact on education. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>, Erişim tarihi: 18.02.2022
- Üstün, A., & Akman, E . (2015). Özel okul öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve görüşleri (Samsun ili örneği). *Journal of Educational Science*, 3(4) , 94-103.
- White, T., & Martin, L. (2014). Mathematics and mobile learning. *TechTrends*, 58(1), 64-70.
- Yavuz, S. (2005). Developing a technology attitude scale for pre-service chemistry teachers. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 4(1), 17-25.
- Yenilmez, K. , Turğut, M. & Balbağ, M. Z. (2017). Öğretmen Adaylarının Uzaktan Eğitime Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi . *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 19 (2) , 91-107.
- Yıldız, M., & Erdem, M. (2018). An investigation on instructors' knowledge, belief and practices towards distance education. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 1-20.
- Yulisman, H., Widodo, A., Riandi, R., & Nurina, C. I. E. (2019). Moderated effect of teachers' attitudes to the contribution of technology competencies on TPACK. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(2), 185-196.

## **Extended Summary**

### **Statement of Problem**

Approximately 1.6 billion students worldwide and 17.7 million students in Turkey have been affected at various levels by the closure measures taken during the Covid-19 (UNESCO, 2022). In this process, educational activities in Turkey were carried out asynchronously through national TV channels and synchronously through internet platforms. Like their colleagues in different branches, secondary school mathematics teachers also carried out their teaching activities synchronously from the EBA platform.

In the studies conducted in the literature, it has been stated that teachers' knowledge about distance education affects the perception of the benefit of this process (Yıldız & Erdem, 2018) and that their knowledge and skills are an crucial factor in realizing the use of technology in education at the desired level (Kim et al., 2013). In various studies, it has been emphasized that teachers' positive attitudes towards technology (ATT) have a positive effect on the development and prediction of technology, pedagogy and content knowledge that includes the aforementioned knowledge and skills (Ardıç, 2021a; Buabeng-Andoh, 2012; Yulisman, et al., 2019). Thus, it is important to investigate the effects of the distance education activities carried out by secondary school mathematics teachers during the pandemic on their ATTs.

As a result of the literature reviews covering the studies during the pandemic process (Balım et al., 2022; Daşdemir & Cengiz, 2021) and the scans performed during the research process, to our knowledge, no studies were found to determine the ATTs of secondary school mathematics teachers after the distance education activities they carried out during the pandemic. In addition, it was understood that there was a similar situation in the literature before the

pandemic. It was observed that the participants of the pre-pandemic studies were generally pre-service teachers and none of them were conducted specifically for secondary school mathematics teachers or mathematics teaching. To contribute to the literature, a research was conducted by the researcher on the ATTs of mathematics teachers before the pandemic (Ardıç, 2021b). This study aimed to determine longitudinally how the ATTs of mathematics teachers were affected by the distance education activities they carried out during the Covid-19.

## **Method**

A cohort screening design was used in the present study in which the research findings obtained before and during the COVID-19 were evaluated together. The sample group of the study consisted of 97 secondary school mathematics teachers and 57 of the teachers participated in this research before COVID-19 and 40 after the pandemic. The Attitude towards Technology Scale (Yavuz, 2005) was used as a data collection tool in this research. The data obtained from the scale were analyzed using the multiple Kruskal-Wallis test.

## **Findings**

The scale averages of mathematics teachers were compared with the pre-pandemic findings, and it was seen that their averages decreased in all the remaining factors and the scale, except for the first factor. However, in the examination, it was understood that the changes in question were not at a significant level. It was seen that the ATTs of the teachers who participated in the studies both before the pandemic and during the pandemic were "positive" across the scale and in all its factors. In this research on both processes, it was understood that the ATTs of the teachers did not change depending on whether they were trained in using technology in their lessons. Unlike before the pandemic, the ATTs of the teachers did not differ according to their age, the frequency of using technology in their lessons, the opinions of the students about the use of technological tools, and the variety of hardware and software they used in this process. In addition, a significant difference was found between the pre-pandemic and during pandemic ATTs according to the teachers' views about the students' use of technological tools in the lessons.

As a result of the distance education they carried out, mathematics teachers in different age groups started to adopt similar pedagogical understandings for the use of technology in the lessons. Similarly, it was determined that distance education activities had a positive effect on teachers' opinions about students' use of technological tools in lessons and on the attitudes of teachers with relatively low ATT in this regard. However, although these activities had a positive effect on the frequency of technology use by teachers in their lessons, it was understood that the same effect would not be observed in ATTs in general. On the other hand, it was observed that the variety of hardware and software used by the teachers, who had already used technological tools in their face-to-face lessons, in their distance education activities had no effect on their ATTs. However, the type of software used by teachers might have an effect on their ATTs.

## **Discussion and Conclusion**

When the results of this research are evaluated together, it is understood that the attitudes of mathematics teachers in groups with relatively low ATT before the pandemic increased in a "positive" direction, while the attitudes of teachers with high ATT decreased, albeit at a limited level. This may be because although there was no effective use of technology in their classes before COVID-19, teachers with high ATT and teachers who felt inadequate in this regard

realized their real attitudes as a result of using technology in their classes more than ever during the pandemic process. The findings obtained in this study suggest that as a result of the distance education activities carried out by the mathematics teachers during the pandemic, the ATTs approached the averages in the "positive" level range and created a balanced situation.

In the context of the current results, it can be said that when face-to-face education is started, most of the mathematics teachers will use technology more frequently in their lessons and will prefer classroom organizations where their students can interact with technological tools in this process. To benefit efficiently from this new situation that will emerge, it may be suggested to organize in-service training for teachers.